Funkschau 7

Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, Hi-Fi, Audiovision, Mikrocomputer

52. Jahrgang
28. März 1980
DM 3,50
ös 33.– sfr 3,50

Autotelefon mit Mikroprozessorsteuerung
Anatomie eines aktiven Vierweg-Lautsprechers

1. Hannover-Messeheft

Mikrocomputer: TRS-80-Schreibmaschinenprogramm
Bauanleitung: Hochleistungsnetzgerät

6800-Computer für den Einstieg

Unterhaltungselektronik braucht „Atempause“

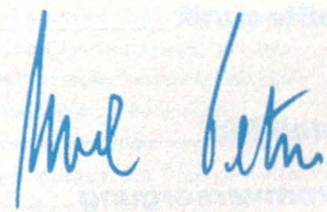
Es war kein optimistisches Bild, das Ingwert Ingwertsen, Vorsitzender des Fachverbandes Unterhaltungselektronik im ZVEI, vor der Presse in Frankfurt zeichnete. Er und seine Mitstreiter halten die Zeit für gekommen, der Bundesregierung, der EG-Kommission in Brüssel, Mitgliedern des Bundestages und der Länder-Vertretungen, Spitzenverbänden der Wirtschaft usw. zu erklären, daß die in der Bundesrepublik Deutschland produzierenden Firmen der Unterhaltungselektronik trotz beträchtlicher Erfolge in einigen Zweigen in arge Bedrängnis geraten sind. Das beweisen u. a. die Bilanzzahlen der letzten Zeit. Was Ingwertsen im einzelnen ausführte, kann in diesem Heft auf der 3. Seite des FUNKSCHAU-Expreß nachgelesen werden – es sieht nicht sonderlich rosig aus.

Warum dem so ist, faßte Ingwertsen so zusammen: Geräte der Unterhaltungselektronik in Deutschland zu produzieren heißt, in der Gruppe der Länder mit den höchsten Arbeitskosten der Welt zu arbeiten. Nicht nur die Löhne sind hoch, sondern vor allem haben die Lohnnebenkosten inzwischen die Rekordmarke von fast 70 % erreicht.

Auf dem bundesdeutschen Markt im einfuhrliberalsten Land der Welt mit total offenen Grenzen entwickelt sich ein Konkurrenzkampf unter schärfstem Preisdruck. Geräte aus bundesdeutscher Produktion auf dem Weltmarkt zu verkaufen heißt, in einer der härtesten Währungen der Welt zu fakturieren und seit Jahrzehnten mit der permanenten Aufwertung der Deutschen Mark permanente Export-Erschwernisse bewältigen zu müssen.

Um aus diesen sich häufenden Schwierigkeiten herauszukommen, muß das Import-Wachstum gebremst werden. Dazu sollen Bemühungen des europäischen Verbandes der Unterhaltungselektronik in Japan dienen; man ist sich aber im klaren, daß diese Gespräche ohne eine beträchtliche Unterstützung durch die Bundesregierung in Bonn wirkungslos bleiben müssen. Die Japaner und andere fernöstliche Konkurrenten werden sich zu freiwilligen Selbstbeschränkungen nur unter sanfter Nachhilfe der europäischen Regierungen bereitfinden – das entsprechende Agreement USA/Japan beweist das. Übrigens sollen auch keine Zollpräferenzen mehr an Entwicklungsländer gewährt werden, die es auf dem Sektor braune Ware längst nicht mehr sind, also Süd-Korea, Singapur und Hongkong. Alles läuft auf eine freiwillige Export-Selbstbeschränkung fernöstlicher Anbieter in den kommenden zwei oder drei Jahren hinaus, damit unser eigener Markt eine Größe gewinnt, die rentable Fertigung erlaubt.

Kommt es nicht dazu, dann muß die heimische Industrie auch die Produktion der Großbild-Farbempfänger in Billiglohnländer verlegen; die 100 000 Arbeitsplätze dieser Industrie hierzulande sind dann in großer Gefahr. Es ist zu hoffen, daß Bonn die Lage erkennt und nicht immer und überall darauf verweist, daß die Bundesrepublik ein vom ganz freien Welthandel lebendes Land ist, dem Restriktionen irgendwelcher Art nicht anstehen.



Karl Tetzner

Leitartikel — Unterhaltungselektronik braucht „Atempause" 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell — Mikrocomputer mit hochauflösender Grafik 11
Sprachsynthese und -erkennung ... 11
Audiocard-System 12
Zubehör für TI-Computer 12
Übertragung von Farbfotos über Telefonleitungen 14

Hannover-Vorschau 38, 40, 42, 44

Informationen 46

FUNKSCHAU express — Die nächsten zwei bis drei Jahre entscheiden über das Schicksal der europäischen Unterhaltungselektronik 55
Aktuelle Nachrichten 53, 54, 56

Büroelektronik — Computer im Small-Business-Bereich 57
Japanisch/Englisch-Übersetzer ... 73

Röhren — Satelliten-Wanderfeldröhre für den 20-GHz-Bereich 58

Professionelle Technik — Autotelefon mit Mikroprozessorsteuerung 59

Antennen — Künstliche Antenne 62

Halbleiter — Optokoppler zur Netzspannungs-überwachung 62

Audiovision — Farbstreifenfilter-Technik – Ein Weg zur preisgünstigen Einröhren-Farbvideokamera 63

Nachrichtentechnik — Personenrufanlagen mit digitaler Nachrichtenübermittlung 68
Neue Funkempfänger-Familie 70

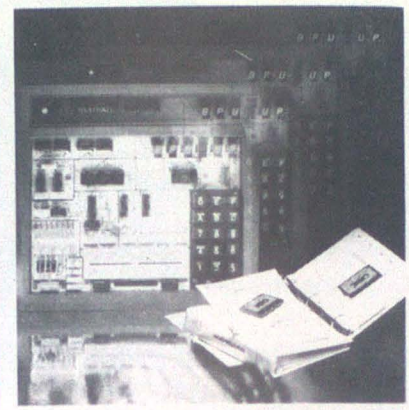
Ausstellungen — Elektronik als Freizeitpartner – Bericht von der 31. Internationalen Spielwarenmesse Nürnberg 71
Consumer Electronics Show in Las Vegas 75

Meßtechnik — Transienten-Schreiber TS 900 74
Meßkoffer für die Nachrichtentechnik 76

Satelliten — Jetzt fünf Antennen in Raisting 77

Stromversorgung — Regelgerät für Solargeneratorsysteme 78

Zum Titelbild:



Der Mikrocomputer ET-3400 von Heathkit ist eigentlich kein Einplatinen-Computer im herkömmlichen Sinne. Wesentlicher Bestandteil ist nämlich eine im Vergleich zu anderen Geräten hervorragende Dokumentation – sie ist hier schon deshalb nötig, weil man sich das System selbst aufbauen kann. Ein sehr ausführlicher, auch für Anfänger geeigneter Lehrgang geht auf die Programmierung des verwendeten Mikroprozessors 6800 ein (s. a. Seite 96). (Aufnahme: Heathkit)

Autotelefon mit Mikroprozessorsteuerung

Seite 59

Nachdem die Kapazität des Autotelefon-Netzes B voll ausgeschöpft ist, wird von der Deutschen Bundespost das Netz B2 in Betrieb genommen, das einen Teil der Frequenzen des ehemaligen handvermittelten Netzes A benutzt. Für dieses neue Netz entwickelte Tekade die Autotelefonanlage BSA 33, die mit einem Mikroprozessor gesteuert wird und für insgesamt 76 Kanäle ausgelegt ist. Gegenüber dem Vorläufermodell BSA 31/5 weist das neue Autotelefon verschiedene Verbesserungen und Erweiterungen auf, z. B. automatischen Kanalsuchlauf und einen Rufnummernspeicher für 60 Rufnummern.

Inhalt

TRS-80-Treiberprogramm für Schreibmaschinendrucker

Seite 91

In Heft 4/1980 haben wir ab Seite 85 beschrieben, wie sich eine gewöhnliche elektrische Schreibmaschine zum Schönschreibdrucker umfunktionieren läßt: Über den Tasten sitzen Magnete, die von einem angeschlossenen Mikrocomputer angesteuert werden und deren Anker die Tasten betätigen. In diesem Heft folgt nun ein Treiberprogramm, das für den TRS-80 bestimmt ist. Damit lassen sich alle Druckerbefehle wie LPRINT, LLIST usw. auch auf der Schreibmaschine anwenden.

Energiesparendes Hochleistungsnetzgerät mit einstellbarer Ausgangsspannung und Strombegrenzung

Seite 99

Beim Entwurf dieses Netzgerätes, das beim FUNKSCHAU-Preis 1979 in der Abteilung 2 (Die nachbausichere Bauanleitung) mit dem ersten Preis ausgezeichnet wurde, legte der Autor besonderen Wert auf die Nachbausicherheit. Ein modernes Schaltungskonzept verhindert, daß unnötig Verlustleistung in Wärme umgesetzt wird und dadurch Probleme bei der Kühlung entstehen. Auch bei niedrigen Spannungen kann deshalb der maximale Strom von 10 A entnommen werden.

Grundlagen

Bauelemente in Theorie und Praxis, 6. Teil 83

Elektroakustik mit Hi-Fi

Anatomie eines aktiven Vierweg-Lautsprechers, 1. Teil 85
Ein programmierbarer Einzeltongenerator für elektronische Orgeln 88
M-97 mit Side-Guard 90

Mikrocomputer

TRS-80-Treiberprogramm für Schreibmaschinendrucker 91
Basic-Texteditor-Verbesserungen . 93
µC-Nachrichten 93
Z-80-Urlader 94
Steigbügelhalter – Das 6800-System für den Einstieg 96
Bahnberechnung von Amateurfunksatelliten mit dem TI-59 97
PET berechnet Schwingkreise 98

Praxis & Hobby

Energiesparendes Hochleistungsnetzgerät mit einstellbarer Ausgangsspannung und Strombegrenzung 99
Mini-Computer-Funkuhr Hopf 4300 – Erfahrungen mit dem Bausatz 104

Werkstattpraxis

Kurzzeitiger Aussetzfehler 105
Keine Farbaufnahme und -wiedergabe 105
Doppelabstimmung auf UKW 106
Bildschirm zeitweise rot 106

Rubriken

Neue Bücher 107
Neue Druckschriften 108
Neuheitenmarkt 111

letzte nachricht

Die nächste Internationale Funkausstellung wird vom 4. bis 13. September 1981 in Berlin durchgeführt. Zugleich wurden Pläne für das Ausstellungskonzept der 80er Jahre bekannt gemacht: Die Internationale Funkausstellung soll demzufolge künftig nur noch alle vier Jahre in Berlin abgehalten werden. Das Deutsche High-Fidelity-Institut (DHFI) soll die Internationale Hi-Fi-Ausstellung künftig auch nur alle vier Jahre in Düsseldorf stattfinden lassen, dazwischen aber abwechselnd alle zwei Jahre in Nord- und Süddeutschland. Die Geräteindustrie will nach partnerschaftlicher Abstimmung mit dem DHFI alle vier Jahre, beginnend 1983 und ebenfalls abwechselnd in Nord- und Süddeutschland eine Funkausstellung mit dem Schwerpunkt Fernsehen/Audiovision und mit internationaler Ausstellerbeteiligung abhalten. Das neue Konzept nutzt also die Messeplätze Berlin und Düsseldorf mit ihren Erfahrungen und Vorteilen und fügt diesen aber auch neue Schwerpunkte in Nord- und Süddeutschland an. Wo dort die letztgenannten Ausstellungen abgehalten werden, ist noch unbekannt.

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Bau des DLF-Mittelwellensenders Nordkirchen hat begonnen

FUNKSCHAU 1979, Heft 25, Seite 48

Im Januar-Programmheft des DLF schreibt dessen Technischer Direktor, Dipl. Ing. Werner Hinz, unter der Überschrift: „WARC: Neuordnung der Rundfunkwellen", daß die Freigabe des Bandes 100...104 MHz ab etwa 1985 dem DLF die Möglichkeit eröffnen würde, eine 18 Stationen umfassende UKW-Senderkette errichten zu lassen. So liegt die Vermutung nahe, daß der MW-Sender Nordkirchen 1985 überflüssig werden wird. Denn er wird doch aller Voraussicht nach zumindest in den Abendstunden nur in einem Umkreis von max. 100 km störungsfrei zu empfangen sein. Darüber hinaus wird der Sender Nordkirchen in einem gewissen Bereich der DDR den Empfang des auf gleicher Welle arbeitenden DLF-Senders Bayreuth beeinträchtigen. (Vermutlich könnte man die Schwunderscheinungen beim DLF-Sender Braunschweig in den Abendstunden mindern, wenn man den MW-Sender Ravensburg abends durch einen UKW-Sender ersetzen würde.)

Da drängt sich doch die Frage auf: Warum kann man nicht schon 1980 einen 100-kW-UKW-Sender für den DLF im Raum Recklinghausen im Bereich 100...104 MHz errichten? Mit einem solchen UKW-Sender läßt sich bei einem günstigen Standort doch mühelos ein Versorgungsradius von ca. 150 km erreichen. Und wenn man sich mit unseren Nachbarstaaten nicht hätte einigen können: Eine Abschirmung in Richtung Belgien bei einem UKW-Sender kostet doch fast nichts, ganz im Gegensatz zu den entsprechenden Kosten bei einem MW-Sender.

Man faßt sich an den Kopf: Da wird im Jahre 1980 ein Mittelwellensender zur Versorgung einer Region der Bundesrepublik neu errichtet! Man sollte einmal den Deutschlandfunk und die Bundespost fragen: Was hätte ein UKW-Sender gleicher Leistung, aufgestellt auf einem schon vorhandenen Fernmeldeturm, im Vergleich zu den 10 Millionen des Mittelwellensenders Nordkirchen gekostet? – Ich zumindest hätte einen UKW-Sender im Ruhrgebiet einem neuen Mittelwellensender vorgezogen, denn dann könnte ich den Deutschlandfunk auch abends störungsfrei hören.

Dipl. Ing. H. Richter, Paderborn

Von der Technischen Direktion des Deutschlandfunks erhielten wir darauf folgende Antwort:

Der Deutschlandfunk sendet nach seinem gesetzlichen Auftrag ein Programm für Deutschland und Europa und muß deshalb überregional wirkende „Transportmittel" für seine Leistungen in Anspruch nehmen. Dies sind, trotz der Überbelegung der Bänder, immer noch die klassischen Mittel- und Langwellen. Die derzeitige Versorgungssituation ergibt am Tage etwa eine vollständige Bedeckung Deutschlands, in den Abend- und Nachtstunden aber nur eine teilweise. Dies gilt auch unter Einbeziehung der neuen Sender Nordkirchen und Thurnau.

Der Gleichwellenbetrieb derartiger Stationen ist nicht neu. Er wird seit Jahrzehnten mit Erfolg praktiziert, und die gegenseitigen Störungen der synchronisierten Gleichwellensender sind wesentlich geringer, als manche Hörer vielleicht befürchten. Starke Beeinträchtigungen der Hörbarkeit unserer Frequenzen, z.B. Mittelwelle 756 kHz, werden vielmehr durch nicht synchron arbeitende Gleichkanalsender im Ausland hervorgerufen, im angesprochenen Fall durch den rumänischen Sender Lugoj.

Bis zum Jahre 1971 hat der Deutschlandfunk die Nachteile der schlechten technischen Qualität seiner Programmabstrahlung hingenommen. In diesem Jahr fanden dann Verhandlungen über die Nutzung des UKW-Bandes 100 MHz...104 MHz statt, die zu dem internationalen Abkommen von Darmstadt führten. Dieses Abkommen wurde zwar von 16 Staaten unterzeichnet, konnte aber nicht in Kraft treten, weil einige Nachbarstaaten, vor allem Frankreich und England, erhebliche Vorbehalte dagegen äußerten. Sie betreiben bis heute in diesem Bereich mobile Funkanlagen kleiner Leistung.

Erst die Funkverwaltungskonferenz Genf 1979 hat den besprochenen Bereich ab etwa 1985 für die Nutzung durch den Rundfunk freigegeben. Auch dann wird es sicher noch einige Zeit dauern, bis die derzeitigen Nutzer das Band völlig verlassen haben.

Im Bereich oberhalb von 100 MHz gibt es bisher nur sehr wenige leistungsschwache Stationen, vor allem für die Nutzung durch Gaststreitkräfte. Eine Erweiterung im Sinne einer vollen Anwendung des Darmstädter Planes ist bis heute nicht möglich gewesen. Zur extensiven Nutzung des Bereiches wird es nach der Festlegung der Weltkonferenz Genf 1979 einer internationalen Konferenz bedürfen, die den gesamten UKW-Bereich von 87,5 MHz bis 108 MHz neu ordnen soll. Die Konferenz wird wahrscheinlich 1983 stattfinden, so daß eine Nutzung etwa ab 1985 möglich ist. Bis dahin wird der Sender Nordkirchen bereits fünf Jahre lang unser Programm verbreitet haben, und es ist noch fraglich, ob es gelingen könnte, an seine Stelle eine UKW-Station zu setzen, da die nach dem Darmstädter Abkommen vorgesehenen Sender für den Deutschlandfunk mehr an den Landesgrenzen stehen sollten.

Ich hoffe, daß meine Ausführungen gezeigt haben, daß es nicht so mühelos ist, einen Sender zu errichten und in Betrieb zu setzen. Eine kurzfristige Lösung ist vollends nicht möglich, und so muß ich den an unserem Programm interessierten Hörer bitten, uns weiterhin – so gut es geht – auf Mittel- und Langwelle zu empfangen.

Deutschlandfunk, gez. Werner Hinz (Technischer Direktor)

Systemgerechte Programmierung des PET

FUNKSCHAU 1980, Heft 2, Seite 77

Im oben genannten Artikel veröffentlichten Sie ein Programm zur Definition einer Funktion per Input. Das nachstehende Programm erfüllt den gleichen Zweck bei weniger Speicherbedarf und geringerer Rechenzeit:

```
5 GOTO 10000
10      REM PROGRAMM
        EINGEBEN
10000 INPUT"Y=";
        FC$:PRINT" □ 1
        DEFFNY(X)="FC$":
        GOTO 10":
        PRINT"SYS
        57910:RUN"
10010 POKE 525,3:POKE
        527,19:POKE
        528,13:POKE 529,13
```

□ = CLR HOME

Nachdem das Programm einmal gelaufen ist, steht die Definition der Funktion in Zeile 1. Soll die Funktion neu definiert werden, muß Zeile 1 zerstört werden. Das Programm zur Auswertung der Funktion beginnt in Zeile 10 und muß mit „END" abgeschlossen werden.

Matthias Waldorf (15 J.), Wangen

Industrie INLAND

Im laufenden Geschäftsjahr 1979/80 rechnet die Siemens AG mit einer Zunahme von Umsatz und Auftragseingang um jeweils 5 %, was den Auftragseingang über die 30-Mrd.-DM-Grenze heben wird. Vorstandsvorsitzender Plettner sagte dazu: „Siemens bleibt auf dem Wachstumspfad, wenn auch die Entwicklung in den einzelnen Bereichen noch differenzierter werden wird." Die rasch wachsende Daten- und Informationstechnik muß weiterhin mit einem harten Preiswettbewerb rechnen, aber, so Plettner, „Siemens ist in der Lage, mitzuhalten." Der neue Unternehmensbereich Kommunikationstechnik mit den vier organisatorischen Einheiten Kommunikations-Endgeräte, private Kommunikationsnetze, öffentliche Komm.-Netze und Sicherungssysteme wird im laufenden Jahr mit 9 Mrd. DM Umsatz größter Siemens-Bereich sein. Was die Kraftwerksunion angeht, so konnte sie, obwohl eigentlich keine grundlegenden Änderungen eintraten, doch bemerkenswerte Aufträge hereinholen und wird, nach den Worten des Vorstandsvorsitzenden, „Siemens nicht auf der Tasche liegen". – Siemens wird im laufenden Geschäftsjahr 2 Mrd. DM oder 500 Mio. DM mehr als im Vorjahr investieren.

Die Hitachi Ltd., Tokio, wird in Landshut/Bayern ihre erste Produktionsstätte auf dem europäischen Festland errichten. Dort sollen von zunächst 100 Mitarbeitern integrierte Schaltungen gefertigt werden. Zu diesem Zweck wurde die Hitachi Semiconductor (Europe) GmbH (Landshut) mit einem Kapital von 9 Mio. DM gegründet. Hitachi betreibt in Großbritannien ein joint venture zur Herstellung von Farbfernsehgeräten; in der Bundesrepublik ließ das Unternehmen 1979 einen Posten 66-cm-Farbfernsehgeräte bei Telefunken in Hannover bauen, die jetzt zu sehr niedrigen Preisen im Handel sind.

In der zweiten Januarhälfte stellte Nordmende dem Facheinzelhandel in allen größeren Städten des Bundesgebietes seine neue Gesamtkonzeption auf der Basis des einstufigen Vertriebes seit Jahresbeginn vor (Nichtbelieferung des Großhandels). Auf diesen Veranstaltungen, genannt „aspecta", hat der Einzelhandel nach Firmenangabe in großem Umfange Rahmen-Jahresvereinbarungen abgeschlossen, die ein Bestandteil der neuen Konzeption sind.

Sechs Mikrofone von Beyer Dynamic wurden vom Design-Center Stuttgart für die Jahresausstellung 1980 ausgewählt, darunter die beiden Rohrmikrofone und das neue Musikermikrofon M 400. – Auch „Die Gute Industrieform Hannover" (Hannover-Messe) hat an vierzehn Beyer-Dynamic-Produkte, darunter den Hi-Fi-Kopfhörer DT 441 und den elektrostatischen Kopfhörer ET 1000, ihr Prädikat verliehen. Zusammen mit dem Preis der Sonderschau „Engineering and Design" der Consumer Electronics Show, Chicago, besitzt das Unternehmen nunmehr 31 Design-Auszeichnungen.

Das erste Exemplar eines neuen, in einer Auflage von 400 Stück geplanten Navigationssystems für die Nato-Streitkräfte wurde in Mannheim-Käfertal der Bundeswehr übergeben. Hersteller ist die Standard Elektrik Lorenz AG. Es handelt sich um ein Doppler-Navigationssystem nach Lizenzen der US-Firma Singer-Kearfott für Flugzeuge bzw. besonders für Hubschrauber. Es setzt sich zusammen aus Sender/Empfänger, Antenne, analoges Anzeigegerät, Bedienungsgerät und Elektronikeinrichtungen mit Mikroprozessoren.

Die Woelke Magnetbandtechnik GmbH & Co. KG, 8069 Schweitenkirchen, gründete in Singapur die 100prozentige Tochterfirma Woelke Top Heads GmbH. Woelke ist seit Jahren in Singapur tätig. Es ist beabsichtigt, bis 1983 die Aktivitäten dort weiter auszubauen und neue Techniken wie Glasverschmelzung von Ferrit- und Keramikteilen einzuführen.

Inzwischen sind intensive Bemühungen um die Weiterführung der in Konkurs gegangenen Antennen- und Kabelfabrik Karl Stolle, Lünen, angelaufen, damit die 1000 Arbeitsplätze erhalten bleiben. Der Inhaber und eine Buchhalterin sind auf Anzeige der Hausbank (BfG) wegen Wechselfälschung verhaftet worden. – Um das geplante Konzept der Rettung des Unternehmens durchzuführen, muß zunächst eine unternehmerische Persönlichkeit gefunden werden, auch muß sich zwecks Aufbringen der nötigen Mittel die öffentliche Hand interessiert zeigen.

Industrie AUSLAND

Im Februar 1966, vor genau 14 Jahren, lieferten die holländischen Philips-Werke an den Sender Freies Berlin die erste Farbfernsehkamera vom Typ EL 8521 mit drei Plumbicon-Aufnahmeröhren. Diese Kamera war bis zuletzt in Betrieb, sie wird jetzt aber „pensioniert". Vielleicht bekommt sie einen Platz im Berliner Rundfunkmuseum. Bildqualitätsmäßig hat dieses ehrwürdige Modell bis heute allen Ansprüchen nachkommen können. Ihr Volumen ist im Vergleich zu den modernen, digital gesteuerten Farbkameras, etwa vom Typ LDK 5-B, beträchtlich. Die alte Kamera hat die Abmessungen 48,5 cm x 37,5 cm x 52 cm oder 94 575 cm^3, die neuen Kameras haben die Abmessungen 13 cm x 20,5 cm x 43,2 cm = 11 513 cm^3. Das Gewicht konnte von 75 kg auf 60 kg reduziert werden.

Die Fertigung von Farbfernsehgeräten in Polen, die dort mit Lizenzen und technischer Hilfe von RCA (Geräte und Bildröhren) und Corning Glass (Bildröhren-Glas) erfolgt, kommt nach allerlei Anfangsschwierigkeiten nunmehr in Schwung. In den letzten vier Monaten 1979 liefen vom 56-cm-Modell „Jowisc" rd. 20 000 Exemplare vom Band. Im Jahre 1980 wird eine Fertigung von rd. 80 000 Geräten erwartet; bis 1983 soll die Jahresfertigung auf 300 000 Farbempfänger ansteigen. Die Produktpalette wird neben dem 56-cm-Modell noch zwei 66-cm-Versionen und ein Farbportable umfassen. Das erste Modell kostet 46 000 Zloty oder rd. neun durchschnittliche Monatsgehälter.

Die GTE Consumer Electronic, die alle Interessen der General Telephone & Electronics, Stamfort/USA, auf dem Sektor Unterhaltungselektronik zusammenfaßt (Sylvania, Philco, Bildröhrenaktivitäten in den USA, die Saba-Werke und die Bildröhrenfabrik in Tienen/Belgien in Europa), mußte 1979 einen Verlust von 9,27 Mio. Dollar hinnehmen gegenüber einem Gewinn von 18,7 Mio. Dollar im Jahr 1978. Der Umsatz stieg um 7,8 % auf 1,16 Mrd. Dollar. Die Verluste rühren u. a. von den schweren Preiskämpfen bei Unterhaltungselektronik am europäischen Markt her.

1980 dürften in Argentinien rd. 240 000 Farbfernsehempfänger hergestellt werden; sie werden für bis zu 2500 DM (umgerechnet) verkauft. Für eingeführte Geräte gilt in diesem Jahr ein Zollsatz von 60 %; er ermäßigt sich in Stufen bis 1985 auf 35 %. Es kommen jedoch ganz legal zahlreiche Farbgeräte durch argentinische Touristen bei der Rückkehr ins Land. – Im Mai beginnen die offiziellen Farbfernsehsendungen nach dem Pal-System; einige Stationen senden bereits mehr oder weniger umfangreiche Farbprogramme.

Die ICL International Computers Ltd., London, ist im Bundesgebiet mit der ICL Deutschland in Nürnberg vertreten; von hier aus werden Geschäftsstellen in Berlin, Bremen, Hamburg, Bielefeld, Hannover, Düsseldorf, Frankfurt/M, Mannheim, München, Stuttgart und Nürnberg betreut. ICL Deutschland beschäftigt 700 Mitarbeiter, davon im Vertrieb und in der Systemberatung 280 und im technischen Kundendienst ca. 300. Im Bundesgebiet und in Berlin installierte das Unternehmen etwa 500 Computer und 2000 Terminals. – Das Mutterhaus hat im Geschäftsjahr 1978/79 einen weltweiten Umsatz von 624 Mio. engl. Pfund (rd. 2,4 Mrd. DM) und einen Gewinn nach Steuern in Höhe von 34,5 Mio. engl. Pfund (rd. 131 Mio. DM) erzielt. 25 % der Anteile am Nominalkapital von 33,4 Mio. engl. Pfund gehörten bis Anfang Dezember zur Staatsholding National Enterprise Board (NEB), der Rest war Streubesitz von rd. 11 000 Anteileignern. Nunmehr bietet das NEB seinen Anteil am freien Aktienmarkt an, und zwar für 4,55 Pfund je Ein-Pfund-Anteil.

Zur Person

Dipl.-Physiker Karl Breh, Chefredakteur der Zeitschrift „Hifi-Stereophonie", wurde auf der Jahreshauptversammlung des Deutschen High-Fidelitiy-Instituts erneut einstimmig zum Vorsitzenden gewählt. Die weiteren Mitglieder des Vorstandes *(Dr. W. Burckhardt,* Sony; *H. J. Graf,* Grundig; *D. Ludenia,* Tandberg; *O. Sandig,* Canton) wurden ebenfalls wiedergewählt.

John C. Koss, Gründer und Chairman der Koss Corp., wurde in Hollywood zum Ehrenmitglied der ‚Audio Hall of Fame' berufen. Zu diesem illustren Kreis gehören aus der Sparte High Fidelity u. a. *George Aratani* (Kenwood), *Walter Goodman* (Harmann International), *Avery Fisher* (ehemals The Fisher Corp.), *Sidney Harman* (Harman Kardon), *Bill Thomas* (JBL), *Saul Marantz* und *Joe Tushinski* (Marantz Superscope).

Dr. Wolfgang Bredner, 37, wurde Leiter des Marketing-Bereiches der zur SEL gehörenden Unternehmensgruppe Audio Video Elektronik. Er ist seit Ende 1979 Mitglied der Geschäftsleitung dieser Unternehmensgruppe, die Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte entwickelt, fertigt und unter den Markenbezeichnungen ITT und Graetz weltweit vertreibt. (Für weniger Kundige: Anfang 1978 wurde die Markenbezeichnung ITT Schaub-Lorenz in „ITT" geändert – aber es bleibt bei der Firmierung „ITT Schaub-Lorenz-Vertriebsgesellschaft"...)

Prof. Guyla Trebitsch, Hamburg, bis 29. 2. 1980 vorsitzender Geschäftsführer in fünf in Hamburg domizilierenden Film- und Fernsehproduktionsfirmen (u. a. Studio Hamburg und Polytel), hat diese Funktionen mit dem Erreichen des 65. Lebensjahres niedergelegt und sich mit der KG Gyula Trebitsch Produktion (Film, AV, neue Medien) selbständig gemacht.

Karl-Börris Aschitsch, 35, Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister in Elze, wurde in den Fachbeirat der Reparaturversicherungs AG EDG, Hannover, berufen. Er ist u. a. auch Aufsichtsratsvorsitzender der EMG-Marktgemeinschaft, über die wir in Heft 5/1980, ab S. 44 berichteten.

Egbert Gerauer, bisher Manager Marketing Video bei Bell & Howell, hat jetzt das Marketing für alle audiovisuellen Produkte einschließlich der 16-mm-Projektoren übernommen. Produktmanager Video und stellvertretender Verkaufsleiter für den Geschäftsbereich Photo, Kino, Video ist jetzt Wolfgang Stillger.

Jens-Peter Kaven leitet seit dem 1. März den Vertrieb des Unternehmensbereiches ‚quadral' der all-akustik Vertriebs GmbH & Co. KG. Dieser Unternehmensbereich befaßt sich mit der Entwicklung, der Herstellung und dem Vertrieb von Hi-Fi-Lautsprecherboxen. J. P. Kaven war vorher bei Sumit und der Dahl Elektronik, Hamburg, tätig gewesen.

Dr. Felix Gerth starb vor Vollendung seines 95. Geburtstages am 16. Februar 1980. Er darf mit Recht als einer der Pioniere der Funktechnik bezeichnet werden. – Nach der Promotion war er ab 1911 Mitarbeiter der C. Lorenz AG, eine der Stammfirmen der Standard Elektrik Lorenz AG. Gerth befaßte sich zunächst mit Arbeiten am Poulsen-Lichtbogensender; er führte 1912 erste Versuche mit Funkanlagen in Flugzeugen durch und arbeitete dann in der Weiterentwicklung des Modulationsverfahrens mit Eisendrosseln unter Leitung von Dr. Leo Pungs („Pungs-Drossel"). Seine weiteren Aufgaben betrafen die Überleitung der Rundfunksender vom Maschinen- zum Röhrensender. Es entstand ein neues Modulationsverfahren mit dem Namen „Hapug", eine Zusammenfassung der Namen der Erfinder *Harbich, Pungs* und *Gerth*. Ab 1927, als Dr. Pungs eine Berufung als Professor annahm, leitete Dr. Gerth das Senderlaboratorium und ab 1935 ein Forschungslabor für die Grundlagen der Dezimeterwellen- und der Radartechnik. 1954 ging er in Pension, jedoch war er noch jahrelang als freier Mitarbeiter für Sonderaufgaben im Entwicklungsbereich tätig.

Handel und Vertrieb

All-Akustik Vertriebs GmbH & Co. KG, Hannover, stellte zum Jahresende 1979 den Vertrieb von Scott-HiFi-Produkten ein, wird aber die Abwicklung des Service und der Garantieleistungen sowie die Ersatzteilebeschaffung weiterhin sicherstellen. Für Parallelimporte und Direktbezüge aus dem Ausland, denen eine internationale Garantiekarte beigefügt ist, empfiehlt All-Akustik, sich im Service- oder Garantiefall mit dem europäischen Generalimporteur der in den USA gebauten Geräte und Lautsprecher in Belgien in Verbindung zu setzen.

Alfred Neye Enatechnik GmbH, Quickborn bei Hamburg, jetzt im Besitz einer englischen Gruppe, wird der Unitech-Firmengruppe beitreten. Die Unitech Ltd., ein an der Londoner Börse eingeführtes Unternehmen, erreichte im letzten Geschäftsjahr (1978/79) einen Gruppenumsatz von 182 Mio. DM; es wird selbst fabriziert, und es werden Distributoren in Frankreich, Italien, Deutschland und Skandinavien unterhalten.

Seit Jahresbeginn ist Nuernberger & Ross, Stückenstr. 74, 2000 Hamburg 76, Alleinvertreter für die Bundesrepublik und West-Berlin für die Goodmans „Power-Range"-Lautsprecher, die insbesondere für Bands, Diskotheken und andere Großbeschallungsvorhaben bestimmt sind. N & R vertreibt auch das gesamte Multicell-Lautsprecherprogramm mit zwei Chassisserien, dazu Hi-Fi- und Diskotheken-Boxenbausätze.

Kurz berichtet

Bis Ende 1979 **waren in den Schalterräumen deutscher Geldinstitute etwa 5600 Überwachungskameras installiert, womit rd. 90 % aller in Frage kommenden Kassenstellen optisch gesichert waren.** Bis zur Jahresmitte 1980 werden auch die restlichen Schalterräume entsprechend ausgerüstet ● **Die wichtigsten Städte der Volksrepublik Kongo werden von Thomson-CSF mit einer 950 km langen Mikrowellen-Strecke** für Telefon- und Fernseh-Übertragung verbunden ● Der private amerikanische Fernmeldekonzern AT & T **wird mit einem Aufwand von 79 Mio. Dollar ein Lichtleiter-Kabelnetz mit 19 digitalen Vermittlungen zur Verbindung von Washington, New York, Boston und Philadelphia verlegen.** Der Verstärkerabstand soll 6,4 km betragen ● **Die Ferranti Computer Systems Ltd. errichtet in Cwmbran/Süd Wales ein neues Forschungszentrum für die Entwicklung** von militärisch genutzten Computern und deren Software im Wert von etwa 22,5 Mio. DM ● Im Januar veröffentlichte der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e.V. (ZVEI), Frankfurt/M., **den 100seitigen „Energiebericht der Elektroindustrie"** ● Ab sofort liefert die Zentrale Dokumentation Elektrotechnik (ZDE) im Fachinformationszentrum Technik e.V., Offenbach, **die ZDE-Datenbank Elektrotechnik mit 300000 Literaturstellen (seit 1974) auf Mikrofiche; für Mikrocomputer werden Teile oder die kompletten Datenbanken der ZDE auf CC-Kassetten angeboten.** (Auskünfte auf der Hannover-Messe: Halle 7, Stand 832, Halle 17, Sonderschau ‚Energie 80') ● **Blaupunkt bietet für Bildschirmtext-Benutzer den neuen 66-cm-Farbempfänger BT 2001 zum Anschluß an das Postmodem D-BT02 an.** Das Chassis ist der Typ FM 100. Das Modell nimmt auch Videotext auf ● Im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 19/1980 **ist die ab 1. März gültige Fassung der „Verordnung über den Erwerb der Befähigungszeugnisse für Seefunker" abgedruckt** ● Die Unterhaltungselektronik **ist am Produktionswert der bundesdeutschen Elektroindustrie mit 13 %,** am Export mit 14 % beteiligt; 11 % aller Beschäftigten gehören zu diesem Industriezweig.

ZVEI:

Die nächsten zwei bis drei Jahre entscheiden über das Schicksal der europäischen Unterhaltungselektronik

Der Leitartikel dieses Heftes ist eine Kurzfassung der Wünsche der bundesdeutschen und z. T. auch der europäischen Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik (UE), wie sie am 21. Februar von Ingwert Ingwertsen vor der Presse in Frankfurt an Hand einer Broschüre „Eine Branche berichtet: Kommunikations- und Unterhaltungselektronik in Deutschland – Perspektiven und Probleme" dargestellt wurden.

Ingwertsen ging davon aus, daß es hierzulande inzwischen eine Sättigung von 66 % bei Farbgeräten und 55 % bei Hi-Fi gibt, so daß der Ersatzbedarf immer wichtiger wird. Er deutete aber auch die derzeitigen Belastungen der Konsumenten mit den steigenden Kosten für Auto und Beheizung an und nannte die hohen Ausgaben für den Urlaub. Dennoch, so Ingwertsen, erwartet diese Branche 1980 ein Umsatzplus von 5 %. Januar und der Teil des Februars, der sich am 21. 2. schon überblicken ließ, verliefen umsatzmäßig positiv; der Handel stand Anfang des Jahres vor seinen geräumten Lägern und mußte sich im Hinblick auf die olympischen Winterspiele eindecken. Das alles mag positiv ausschauen, sagte Ingwertsen. Auch belegte er die Leistungen der Industrie mit Hinweisen auf technische Glanzstücke wie PAL, die Compact-Cassette, die Einführung von UKW, die ersten Bildbandgeräte im Jahr 1970 und die erste Bildplatte der Welt (TED).

Man sollte also denken, daß es dieser Branche gutgehe. Nun waren aus der Überproduktion sowohl bei Farbfernsehgeräten als auch bei einigen Typen von Hi-Fi-Geräten in der zurückliegenden Zeit Lagerbestände aufgelaufen, die das Preisniveau unter jedes vernünftige Maß drückten. Sieht man von dieser kostspieligen, letztlich überwundenen Krise ab, so kämpft die Industrie mit den im Leitartikel erwähnten ungünstigsten Arbeitskosten der Welt und der totalen Liberalisierung der Einfuhr. Ingwertsen sagte außerdem, daß die Sollarbeitszeit in der Bundesrepublik 1812 Stunden pro Jahr betrage, in Japan hingegen 2083, wobei der Krankenstand hierzulande viel höher ist.

Die Industrie verlor viele Positionen

Die hohen Arbeitskosten und andere Umstände brachten es mit sich, daß, mit geringen Ausnahmen, Kofferradios und Taschenempfänger sowie SW-Fernsehportables nicht mehr bei uns hergestellt werden, bei Radiorecordern geht die Fertigung ebenfalls zurück. Unsere Stütze ist zu einem ganz beträchtlichen Teil der Farbfernsehempfänger mit großem Bildschirm, dessen Bedienungskomfort Weltspitze erreicht hat, so daß der Export hervorragend lief (1979: 1,7 Mio. Stück!) und auch im neuen Jahr gut vorankommt – trotz der Schwierigkeiten mit der harten D-Mark.

Wird das so bleiben? Ingwertsen sah eine Gefahr im Auslaufen der PAL-Patente in den kommenden drei Jahren. Diese Patente wurden bekanntlich von AEG-Telefunken an ausländische Lizenznehmer nur unter gewissen Auflagen vergeben, so daß keine Farbgeräte mit großem Bildschirm aus Nicht-PAL-Ländern in die Bundesrepublik geliefert werden dürfen. Wenn dieser Schutz beendet ist, dann ist mit einem beträchtlichen Ansturm der Japaner auf diesem Sektor zu rechnen.

Die japanische Position ist ungleich viel besser als die unsrige. Es gelang den Japanern, die über einen eigenen sehr kaufkräftigen Binnenmarkt verfügen, in gewissem Umfange den US-Markt in den Griff zu bekommen; beide Märkte zusammen haben über 100 Mio. Haushalte. Beide Länder hatten fünf Jahre vor der Bundesrepublik das Farbfernsehen eingeführt, so daß die Farbgeräte-Sättigung heute so groß ist, daß sogenannte Nachfolgegeräte wie Videokassettenrecorder auf ein größeres Interesse als hierzulande stoßen. Die Produktionskapazitäten der Japaner sind enorm, die Industrie ist extrem innovationsfreudig, letzteres trifft auch für die japanischen Konsumenten zu. Administrative Hemmnisse bei neuen Medien sind weder in den USA noch in Japan in ähnlichem Umfange wie bei uns feststellbar. **Zudem ist der japanische Markt unserer Unterhaltungselektronik verschlossen. Die großen Handelshäuser und die enge Verbindung von Industrie und Handel bilden ein Bollwerk, das trotz aller verbalen Beteuerungen eine Realität ist. Entsprechendes sagt die Außenhandelsstatistik aus. 1978 kamen 37 % unserer UE-Einfuhren aus Japan, während Japan im gleichen Jahr nur 0,0003 % unserer UE-Ausfuhr kaufte!**

Bei Hi-Fi hatte sich bei uns bis 1975 dank der Einführung der Kompaktanlage eine recht gute Konjunktur entwickelt; dann kamen die japanischen Bausteine, die eine Trendwende einleiteten und den Import sprunghaft anheizten. Auch für Autoempfänger, die von der deutschen und europäischen Industrie mit vielen Verbesserungen ausgestattet wurden – man denke u. a. an die Einführung des Kassettenteils –, scheinen sich düstere Zeiten anzubahnen. Gerade der Kassetten-Autosuper, eine deutsche Domäne, wird wegen der sich aufbauenden einschlägigen Produktionskapazitäten in Fernost bald in Bedrängnis geraten, wobei man diese Entwicklung auf dem Hintergrund einer wahrscheinlich schrumpfenden Autoproduktion sehen muß. Natürlich werden sich dann die weltweiten Überproduktionen wie gewohnt den Weg auf dem völlig offenen deutschen Markt suchen. Hier finden ausländische Anbieter von UE nicht nur keine Einfuhrhemmnisse, wie sie etwa in den USA, Italien, Frankreich und Großbritannien üblich sind, sondern auch einen technisch gut ausgerüsteten, weltoffenen Fachhandel.

Ingwertsen sah keine Patentrezepte, wie die insgesamt bedrohliche Lage der Industrie verbessert werden kann, denn eine Schließung der Grenzen ist nicht vorstellbar. Er plädierte jedoch für eine freiwillige Selbstbeschränkung der fernöstlichen Anbieter... siehe Leitartikel.

Sieht man die Situation...

... nicht durch die Brille der bedrängten und verunsicherten Industrie, dann darf man folgendes feststellen:

1. Die Bundesrepublik ist ein Land, das auf den freien Welthandel zwingend angewiesen ist und noch immer, trotz riesiger Ölrechnungen, eine positive Außenhandels-

Die Industrievertreter in Frankfurt an der Klagemauer: v. l.: Dr. Rudolf Köberle (Saba), Ingwert Ingwertsen und Alfred Lambeck (Philips), Wilhelm Kahle (Telefunken). Kommentar eines Managers einer japanischen Firma in Deutschland: „Warum sagen die das alles? Das Publikum wird aufmerksam gemacht – und wer kauft schon gerne vom Verlierer..."

bilanz aufweist. Ihr steht eine Politik der Importbeschränkungen schlecht zu Gesicht, selbst wenn ganze Branchen, siehe Foto, abzuschreiben sind.
2. Der harte Wettbewerb auf dem bundesdeutschen Markt für UE bescherte dem Verbraucher, teils wegen der Einfuhren, teils wegen des hausgemachten Verdrängungskampfes von Industrie und Handel, konkurrenzlos niedrige Preise. Daß dabei die deutsche Industrie in die roten Zahlen geriet, interessiert den Mann auf der Straße immer erst dann, wenn wieder ein Werk schließt und ein Verwandter arbeitslos wird. Heute noch beschäftigt dieser Industriezweig rd. 100000 Mitarbeiter...

Am 4. März antworteten die Japaner:

Die Schwierigkeiten der bundesdeutschen Unterhaltungselektronik-Industrie sind in der Hauptsache nicht auf die japanische Konkurrenz zurückzuführen. Der Hauptgrund sei vielmehr, daß nicht genügend für Forschung und Entwicklung getan wird, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Auch würde nicht genug in die Produktionstechniken investiert, nachdem sich die deutsche U-Elektronik-Industrie eine Quasi-Monopol-Stellung auf dem lukrativsten Sektor, dem Farbfernsehgerät, geschaffen habe, der zudem durch die PAL-Patente vor dem japanischen Wettbewerb geschützt ist. Auch habe die deutsche Industrie den Markt falsch eingeschätzt und ihn mit Geräten „überflutet", was zu ruinösen, sich massiv auf die finanzielle Lage auswirkenden Preiskämpfen führte.
Während sich die deutsche Industrie derart verhielt, also ihr Quasi-Monopol „genoß" und nichts tat, um neue Märkte für die U-Elektronik zu erschließen, haben die Japaner nach ihrer Meinung den Hi-Fi-Markt und den Markt für Videokassettenrecorder erschlossen. Es solle, so die Antwort der Japaner, auch nicht unerwähnt bleiben, daß die Deutschen keine Investitionen tätigten, um die Arbeitsplätze und den Wettbewerb zu verbessern, sondern den bequemen Weg der Auslagerung der Fertigung in Billiglohnländer beschritten. Hingegen habe die japanische Industrie ihre Fertigung weitgehend automatisiert und besonders interessante Techniken entwickelt.

Die japanische Antwort geht dann auf die schlimmen Folgen der Abriegelung eigener Märkte durch protektionistische Maßnahmen ein. Derlei Praktiken würden seit zehn Jahren von Italien und Frankreich angewendet, ohne daß die Industrie dieser Länder eine internationale Wettbewerbsfähigkeit erreicht habe. Die Deutschen sollten ihre Probleme vielmehr durch kühne Investitionen in neue Technologien lösen.
Es sei übrigens nicht wahr, daß der japanische Markt für Unterhaltungselektronik aus dem Ausland geschlossen ist. Er sei vielmehr für alle offen, die es hart genug versuchen. Zu den Währungsrelationen sagt die japanische Antwort, daß die starke D-Mark die Importe verbilligt, etwa bei Energie, Rohstoffen und auch bei elektronischen Bauelementen.

Schließlich bezeichneten die Japaner die deutschen Behauptungen (siehe Leitartikel und vorstehenden Bericht) als irreführend und gefährdend für den freien Handel. Man könne diese Anschuldigungen nicht akzeptieren. Immerhin bringt die japanische Industrie zum Ausdruck, „daß sie jederzeit bereit ist, mit der deutschen Industrie zu kooperieren, um ihre technischen und wirtschaftlichen Probleme im üblichen Rahmen von Freihandel und Wettbewerb zu lösen."

	Jahr	Mio. Stück
Hi-Fi-Geräte	1977	3,34
	1978	3,65
	1979	3,81
	1980	4,13
	1981	4,50
		Stück:
Video-bandgeräte	1977	30000
	1978	95000
	1979	160000
	1980	250000
	1981	350000

Absatzzahlen und Absatzerwartungen 1977 bis 1981 in der Bundesrepublik Deutschland
K. T.

Veranstaltungen und Termine

Die International Broadcasting Convention (IBC) in Brighton/Großbritannien vom 20. bis 24. 9. 1980 hat sich schon vor einiger Zeit einen Kreis von „Corresponding Members" zugeordnet, gebildet aus Persönlichkeiten der einschlägigen Technik und der Rundfunkanstalten. U. a. gehören dazu J. A. Flaherty, Vizepräsident der technischen Abteilung von CBS Television Network, New York, und R. Gressmann, Direktor des Technischen Zentrums des EBU in Brüssel. Neu in diesen Kreis wurden aufgenommen V. Y. Dementyev, Direktor des Technischen Zentrums der östlichen Fernseh- und Rundfunkorganisation OIRT, Prag, und Dr. Ryo Takahasi, Generaldirektor der Technischen Verwaltung der japanischen Fernseh- und Rundfunkorganisation NHK.

Die Hi-Fi '80 vom 22. bis 28. August in Düsseldorf verspricht, dank der diesmaligen Teilnahme aller wichtigen bundesdeutschen Firmen, ein großes Ereignis zu werden. Das kulturelle Rahmenprogramm bestreitet wieder das Deutsche High-Fidelity-Institut. Der Westdeutsche Rundfunk, die Deutsche Welle und der Deutschlandfunk nehmen teil. Die Händlerverbände sind mit Informationsständen vertreten. Auskünfte: Nowea, Pressestelle hifi, Postfach 32 02 03, 4000 Düsseldorf 30, Telefon 02 11/4 56 05 55.

Neue Trends bei integrierten Schaltungen (New Trends in integrated Circuits/les nouvelles orientations des circuits intégrés) heißt eine Konferenz vom 7. bis 9. April **1981** im Hotel PLM Saint-Jaques. Die

„Natürlich ist mir der Fernseher lieber als du – den kann ich wenigstens jederzeit abstellen...!"

Veranstalter erbitten Vortragsanmeldungen bis zum 1. 10. 1980 an das Sécretariat Général Colloque international sur les nouvelles orientations des circuits intégrés, 11, rue Hamelin, F-75783 Paris Cedex 16, Frankreich.

Satellite 80 nennt sich die erste europäische Fachausstellung mit Kongreß für alle Aspekte der Satellitentechnik und -anwendung. Sie ist für die Zeit vom 8. bis 12. April in Nizza/Frankreich terminiert. Auskünfte: FIREP Commissariat Générale, 1 rue Danton, F-75263 Paris Cedex 06, Tel.: 3 29 21 82, Telex: 2 60 911 F.

Die Microcircuit Engeneering '80 (International Conference on Microlithography) bittet um Einsendung von Vortragsvorschlägen. Die Veranstaltung vom 30. September bis 2. Oktober 1980 in Amsterdam befaßt sich mit den Themen Optische Lithografie, Röntgen- und Ionenstrahl-Lithografie, Materialien und Maskentechnologie. Einsendungen an R. P. Kramer, Philips Research Labs., WB 1, NL-5600 MD Eindhoven.

AV

Media Statistics, ein amerikanisches Marktforschungsunternehmen mit Schwerpunkt Medien, ermittelte, daß Ende Dezember 1979 rd. 1,7 % aller US-Fernsehhaushaltungen einen Videokassettenrecorder benutzen. Im Zeitraum August bis Dezember 1979 war das Verhältnis der verkauften Recorder vom Typ Betaformat gegenüber VHS wie 2 zu 3. – Das Magazin „Esquire" befragte 4122 Besitzer von Videokassettenrecordern der Marken Sony, Panasonic, JVC, Quasar und Toshiba nach ihren Erfahrungen. 2607 antworteten. Davon waren mehr als 90 % mit der Bedienung und der Farbwiedergabe zufrieden, 87,5 % mit der Bildschärfe und 76,6 % mit der Aufnahmezeit – 1979 wurden in den USA 475000 Videokassettenrecorder verkauft (+ 18,3 %), die Vorhersage für 1980 lautet: 550000 Stück.

Computer im Small-Business-Bereich

Die meisten Hersteller von Personal Computern geben vor, nicht etwa auf Hobbyisten zu zielen, sondern vor allem auf den Small-Business-Markt. Was darunter zu verstehen ist und wie die heute angebotenen Geräte dieser Forderung gerecht werden, lesen Sie im folgenden Bericht.

Was heißt hier „Small Business"?

Gewöhnlich konnten sich bisher nur größere Betriebe den Luxus der elektronischen Datenverarbeitung leisten. Es war ein gewaltiger Schritt nach vorn, als Mitte der siebziger Jahre erstmals „Personal Computer" – also programmierbare Computer für den persönlichen Gebrauch – auf den Markt kamen. Die ersten Käufer waren praktisch ausschließlich Programmier-Hobbyisten, denn nur sie hatten Zeit, durch viel Geduld und guten Willen das Fehlen einer brauchbaren Dokumentation (Handbücher, Programmieranleitung usw.) wettzumachen. Die Tatsache, daß solche für die kommerzielle Anwendung unabdingbaren Voraussetzungen wie die Lieferbarkeit von Druckern und komfortableren Massenspeichern (Disketten-Laufwerken) speziell für diese Personal Computer nicht gegeben waren, trug dazu bei, daß auf Jahre hinaus auch weiterhin nur Hobbyisten und einige Computerspezialisten als Anwender infrage kamen.

Erst allmählich erkannten die Computerhersteller, daß man mit ein wenig mehr Aufwand auch den riesigen Markt des „Small Business" erschließen könnte. Darunter sind alle jene Betriebe zu verstehen, die sich bisher vorwiegend aus Kostengründen keinen Computer leisten wollten, obwohl sich damit zahlreiche Dinge vereinfachen ließen – etwa das Erstellen einer Lohnabrechnung, das Führen von Adressenkarteien und Warenverzeichnissen oder auch Berechnungen beliebiger Art.

Zu den heutigen Anwendern von Personal Computern zählen daher nicht mehr nur Hardware- und Software-Spezialisten, sondern auch Ärzte, Übersetzer, Kaufleute und viele andere Berufsgruppen. An einem einfachen Beispiel wollen wir uns ansehen, nach welchen Kriterien ein Computersystem ausgewählt werden muß. Dabei soll nicht verschwiegen werden, daß hier natürlich auch der Preis eine zentrale Rolle spielt. Ähnlich wie bei den Taschenrechnern haben sich die Preise auch bei Personal Computern inzwischen weitgehend stabilisiert; es sind also keine Preisverfälle um 50% und mehr zu erwarten. Im Small-Business-Bereich kann man für ein kommerziell verwertbares Computersystem (inklusive Drucker und Disketten-Speicher) etwa 6000...12 000 DM veranschlagen. Die Preise von Computern der bisherigen Art, also von den etablierten Großcomputer-Herstellern, liegen meist um ein Vielfaches höher.

Der Computer allein ist nutzlos

Es gab außer dem Preis natürlich noch einen Grund, warum manche potentielle Anwender sich bisher nicht entschließen konnten, sich die Arbeit mit einem Computer zu erleichtern. Man muß dem Rechner nämlich erst einmal beibringen, was er zu tun hat, und dies kann nur in einer Programmiersprache geschehen. Nun ist es zwar nicht allzu schwierig, z. B. die Sprache „Basic" zu erlernen, aber für viele Anwender ist es natürlich einfacher, auf fertige Programme zurückgreifen zu können.

Es gibt prinzipiell drei Möglichkeiten, zu Programmen für Personal Computer zu kommen, nämlich durch

- Veröffentlichungen in Zeitschriften,
- Programmtausch in Computer-Anwenderclubs,
- Kauf von Programmen bei speziellen Software-Büros.

Diese drei Punkte sind auch gleich in der Reihenfolge der damit verbundenen Kosten aufgelistet. Sich Programme von Software-Büros für seine individuellen Bedürfnisse entwickeln zu lassen, kann nämlich sehr teuer werden und unter Umständen sogar die Kosten des Computersystems selbst übertreffen.

> Ein Programm tut das, von dem der Programmierer dachte, daß Sie es wollen – und nicht etwa das, was Sie sich ursprünglich vorstellten... *Adam Osborne*

Natürlich ist es mit Abstand am besten, sich die benötigten Programme selbst zu schreiben, da nur dann eine optimale Anpassung an individuelle Bedürfnisse und Wünsche möglich ist. Sollten Sie sich trotzdem entschließen, sich an ein Software-Büro zu wenden (Adressen erfahren Sie beim Hersteller Ihres Computers), so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- Teilen Sie dem Programmentwickler Ihre Wünsche bis ins kleinste Detail mit. Jede spätere Programmänderung kann immense Kosten verursachen, vom Zeitverlust ganz abgesehen.
- Sprechen Sie mit dem Software-Büro vorher die zu erwartenden Programmentwicklungskosten durch. Die Beurteilung des für die Entwicklung tatsächlich benötigten Zeitaufwandes ist nämlich ein ausgesprochen schwieriges Kapitel.
- Sagen Sie dem Programmentwickler auch genau, was Ihnen für Peripheriegeräte zur Verfügung stehen (Drucker-Fabrikat, Floppy-Disk-Laufwerk usw.), da dies oft im Programm berücksichtigt werden muß.

Ein Beispiel: Lagerhaltung per Computer

Computer eignen sich recht gut zum Verwalten von Verzeichnissen aller Art, also auch zur Lagerhaltung in einem kleineren Betrieb. Bei der Auswahl des Computers muß man sich zunächst einmal überlegen, wie groß der zu erwartende Speicherbedarf ist. Ganz grob läßt sich sagen, daß ein Buchstabe bzw. ein anderes alphanumerisches Zeichen im Speicher des Computers 1 Byte be-

legt. Da ein 8-KByte-Speicher 8192 Byte enthält (1 KByte = 1024 Byte = 2^{10} Byte), könnte er also auch 8192 Zeichen aufnehmen. In der Praxis ist es etwas weniger, da ja das Programm selbst, das dem Computer sagt, was er mit den Daten zu tun hat, auch noch gespeichert werden muß. Es belegt normalerweise etwa 2...6 KByte, je nach Komfort und Anforderungen.

Will man im Computer ein Lagerverzeichnis mit z. B. 1000 unterschiedlichen Artikeln und mit 30 Zeichen pro Artikel (Art.-Nr., Name, Anzahl usw.) speichern, so wären das immerhin schon etwa 29 KByte. Zusammen mit einem 3-KByte-Programm kämen wir also gerade noch mit 32 KByte Gesamtspeicher aus. (Computer mit 32 KByte RAM-Speicher, also Schreib-Lese-Speicher, der dem Anwender zur Verfügung steht, kosten heute ohne Peripheriegeräte etwa 4000 DM.)

Umfangreichere Verzeichnisse lassen sich nicht mehr im Computer selbst speichern, sondern nur auf externen Speichermedien. Für den professionellen Einsatz scheiden dabei die manchmal vom Hersteller gelieferten Kassettenrecorder praktisch aus. Statt dessen ist die Verwendung eines Doppel-Floppy-Laufwerkes zu empfehlen; damit lassen sich auch Disketten kopieren, und für etwa 3000 DM hat man die Möglichkeit, auf 80...130 KByte in wenigen Sekunden zuzugreifen.

Stellt man keine allzu individuellen Anforderungen an die Lagerhaltung, so betragen die Software-Kosten hier 3,50 DM: Soviel kostet nämlich das Heft 1/1980 der FUNKSCHAU, in dem sich unter dem Namen „Basic-Texteditor" ein geeignetes Programm findet, das sich übrigens auch für eine Adressenkartei eignet.

Damit man ab und zu auch schwarz auf weiß ansehen kann, was sich im Computerspeicher befindet, sollte man sich den Luxus eines Druckers leisten. Dafür muß man nochmals etwa 3000 DM aufwenden, was die Gesamtkosten für unser Lagerhaltungssystem auf etwa 10 000 DM erhöht.

Computer steuert Meßvorgänge

Mit Personal Computern lassen sich nicht nur Aufgaben im Bürobereich, sondern auch in der elektronischen Meßtechnik oder Regelungstechnik lösen: Wenn der Rechner über einen IEC-Bus-Anschluß verfügt, kann er Funktionsgeneratoren steuern, Daten von Digitalvoltmetern abfragen und ganze Meßplätze beaufsichtigen, ohne daß man sich lange Gedanken über die notwendigen Verbindungen und Anschlüsse machen muß.

Zahlreiche Anwender setzen kleine Einplatinen- oder Personal Computer wie KIM-1 (Commodore), AIM-65 (Rockwell) oder PC-100 (Siemens) auch ein, um damit umfangreiche Digitalschaltungen für Steuerungs- und Regelzwecke zu ersetzen. Wegen der dabei erforderlichen Arbeitsgeschwindigkeit ist die Programmierbarkeit in Maschinensprache eine unbedingte Voraussetzung – ein schwacher Punkt des kürzlich vorgestellten HP-85 von Hewlett-Packard, der sich ausschließlich in Basic programmieren läßt.

Vor dem Kauf eines Computers sollte man sich also erst einmal genau überlegen, wofür man ihn überhaupt einsetzen will. Damit erspart man sich später viel Zeit für „gekünstelte" Programmierung und den Ärger über eine zu späte Einsicht.

Woran es noch mangelt...

Es könnte nun der Eindruck entstehen, daß grundsätzlich alle Aufgaben der elektronischen Datenverarbeitung mit Personal Computern lösbar wären. Im Prinzip stimmt das auch, aber...

- Die Software-Unterstützung durch die Personal-Computer-Hersteller ist z. Z. noch ungenügend und keinesfalls mit der bei Großcomputern zu vergleichen. Dies gilt derzeit noch für alle Fabrikate.
- Die Handbücher, die den Geräten beigepackt werden, sind oft alles andere als ausgereift und wimmeln oft von sinnentstellenden Übersetzungsfehlern. Mit einem englischen Originalhandbuch und ein wenig Englischkenntnissen ist man oft besser beraten als mit der deutschen Ausgabe (Beispiel: Siemens PC-100).
- Die mechanische Ausführung mancher Personal Computer ist nicht unbedingt für den professionellen Betrieb ausgelegt: Bei Dauerbetrieb treten Wärmeprobleme auf (TRS-80), manche Tastaturen sind für den ernsthaften Einsatz gänzlich ungeeignet (PET-2001), oder das Gehäuse besteht aus millimeterdünnem Kunststoff (ABC-80).

Außerdem wäre es natürlich wunderschön, wenn sich die Hersteller auf ein einheitliches Datenformat für Kassetten und Floppy-Disk-Laufwerke einigen könnten, damit man – wenn schon nicht unbedingt Programme – doch wenigstens Textkarteien oder andere Daten zwischen unterschiedlichen Computern austauschen kann. Doch bis dahin ist es noch ein langer Weg...

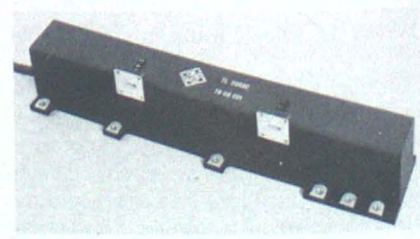
Herwig Feichtinger

Satelliten-Wanderfeldröhre für den 20-GHz-Bereich

Die Wanderfeldröhre ist noch immer das Herz des Nachrichtenteiles eines Satelliten und arbeitet als breitbandiger Verstärker für sehr hohe Frequenzen. Da im Satellitenfunk die bestehenden 4-GHz- und 12-GHz-Nachrichtensysteme bereits weitgehend ausgelastet sind, wurde ein zusätzliches Frequenzband bei 20 GHz vorgesehen.

Die Satelliten-Wanderfeldröhre des Typs TL 20 030, die von AEG-Telefunken hierfür als nächste Generation entwickelt wurde, ist für einen Frequenzbereich von 18,5 GHz bis 21,2 GHz ausgelegt. Die Ausgangsleitung beträgt 22 W, die Verstärkung 55 dB bei einer Wendelspannung von etwa 4100 V. Durch Verwenden eines Zwei-Stufen-Kollektors erreicht der Gesamtwirkungsgrad über den gesamten Frequenzbereich 40 %. Obwohl die Röhre ein relativ schweres Magnetsystem aus Samarium-Kobalt enthält, konnte das Gesamtgewicht auf nur 800 g begrenzt werden.

Für Satelliten-Wanderfeldröhren werden üblicherweise sieben Jahre (≈ 62 000 h) Lebensdauer gefordert. Die in den Satellitenprogrammen OTS, ECS, Anik B, Anik C, SBS und TDRSS eingesetzten 12-GHz-Röhren von AEG-Telefunken haben teilweise schon über 85 000 h ohne Beeinträchtigung ihrer Leistung überstanden. Da für die TL 20 030 die gleichen Technologien und Bauweisen angewandt wurden, kann hierfür eine mittlere Lebensdauer von 100 000 h erwartet werden.



Diese Wanderfeldröhre TL 20 030 von AEG-Telefunken ist für 20-GHz-Sender in Satelliten neuer Generationen gedacht

Friedhold Hindrichs,
Willi Stark

Autotelefon mit Mikroprozessorsteuerung

Der Anstieg der Teilnehmer- und Gesprächszahlen im Autotelefondienst veranlaßte die Bundespost, das neue B2-Netz mit weiteren 37 Kanälen einzurichten, das in wenigen Wochen in Betrieb genommen werden soll. Eine entsprechende Fahrzeuganlage wird Tekade unter der Typenbezeichnung BSA 33 auf der Hannover-Messe vorstellen.

Das Autotelefon BSA 33 entspricht konstruktiv-mechanisch weitgehend der bewährten Anlage BSA 31/31S für das Netz B. Es besteht aus dem Sprechfunkgerät B 33-1, dem Bediengerät M 33-1 und der Sprechstelle Z 37-1 (*Bild 1*). Bediengerät und Sprechstelle werden über ein gemeinsames Kabel an das Sprechfunkgerät angeschlossen. Letzteres umfaßt den Funkteil und die Selektivruf- und Wähleinrichtung (SRWE). Die SRWE ist mikrocomputergesteuert und benötigt im Vergleich zur Anlage BSA 31 nur ein Drittel des Volumens. Alle Baugruppen im Sprechfunkgerät sind steckbar ausgeführt und über eine Verbindungsleiterplatte elektrisch verbunden (*Bild 2*).

Die Anlage gewährt neben den systembedingten Vorteilen dem Benutzer auch eine Reihe nützlicher Neuerungen:

- Wahlstarttaste für einen automatischen Gesprächsaufbau ohne Abheben des Handapparates.
- Rufnummernspeicher für 60 frei programmierbare, ergänzbare und löschbare Rufnummern.
- Schaltbare Wahlbegrenzung: Der Zugriff zur freien Rufnummerneingabe ist gesperrt; es können dann nur die Speicher abgerufen und ergänzt werden.
- Große Ziffernanzeige mit automatischer Helligkeitsregelung.
- Einfache Korrekturmöglichkeit falsch eingegebener Rufnummern durch kurzes Betätigen der Löschtaste.
- Eingebauter 2-Stunden-Timer, aktiviert mit Abziehen des Zündschlüssels.
- Gebührenzähler mit Aufruftaste, Anzeige von Einzelgesprächs- und Summengebühren am Zifferndisplay (Option).
- Kanalauswahl nach optimalen Funknetzbedingungen.
- Großer Feldstärkeanzeiger (Zeigerinstrument).
- Ergonomisch günstige Tastatur.

Der Funkteil

Der Funkteil ist in 12 Baugruppen aufgeteilt die jeweils für sich funktionsfähig und prüfbar sind.

Sender und Empfänger sind auf zwei Teilbereichen im VHF-Band betriebsfähig, und zwar im Teilbereich I mit 39 Kanälen des Netzes B sowie im Teilbereich II mit 37 Kanälen aus dem Band des ehemaligen Netzes A1.

Der Teilbereich II liegt 9,2 MHz oberhalb des Teilbereiches I. Dieser relativ große Abstand bedeutet, daß Oszillatoren und Selektionsmittel umschaltbar bzw. doppelt vorhanden sein müssen (*Bild 3*). Den Umschaltbefehl von Teilbereich I nach Teilbereich II liefert die SRWE.

Senderendstufe und Sender-Filter

Die Verstärkerschaltung ist breitbandig; die Ausgangsleistung ist stabilisiert. Eine Steuerschaltung gleicht Temperatureinflüsse und schwankende Betriebsspannung aus. Die abgegebene Leistung kann auf SRWE-Befehl mit PIN-Dioden-Schaltern auf etwa 100 mW reduziert werden. Jedem der beiden Teilbereiche ist ein Sender-Filter zugeordnet. Sie werden eingangs- und ausgangsseitig über ein spezielles Koaxialrelais umgeschaltet.

Der Empfänger

Jedem Teilbereich ist ein Empfänger-Filter zugeordnet. Eingangsseitig sind die Filter über $\lambda/4$-Leitungen mit den Sender-Filtern und außerdem über das erwähnte Koaxialrelais mit dem Antennenanschluß verbunden. Die Antennenfiler sind Bandpässe und können deshalb ausgangsseitig über $\lambda/4$-Leitungen zur Entkopplung unmittelbar auf den ersten Empfangsmischer geschaltet werden.

Der Zf-Verstärker liefert fünf einstellbare Kriterien für die Empfangsfeldstärke. Diese werden von der SRWE ständig überwacht und bewertet.

Sender-Empfänger-Nf-Teil

Die Hauptfunktionen sind: Modulationsaufbereitung für den Sender, Aufbereitung der Hörer-Nf, Steuerung der Hörer-Lautstärke und Abschalten des

Bild 1. Autotelefonanlage BSA 33 (Sprechfunkgerät, Bediengerät und Sprechstelle)

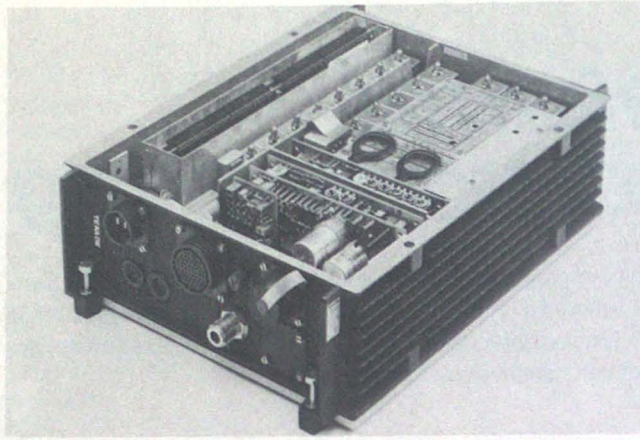


Bild 2.
Sprechfunkgerät
B 33-1

Mikrofons bei Wahlstartbetrieb sowie Hör-Sprechadernschalter.

Als Neuerung enthält diese Baugruppe einen Dynamikregler im Sender-Modulationszweig, der bei einem bestimmten Eingangspegel wirksam wird. Im Gegensatz zu Begrenzerschaltungen ist auch dann eine naturgetreue Übertragung möglich, wenn übermäßig laut gesprochen wird, z.B. bei Umweltgeräuschen. Unter diesen Bedingungen ist außerdem die Gesamtverstärkung reduziert; dadurch wird der Abstand zwischen Sprache und Störgeräuschen verbessert.

Die Stromversorgung

Neben der Aufbereitung mehrerer Versorgungsspannungen enthält die Stromversorgung die Funktionen Verpolungsschutz, Überspannungs-, Unterspannungs- und Transientenschutz, Schutz gegen Störspannungen des Bordnetzes und Kurzschlußschutz.

Selektivruf- und Wähleinrichtung mit Mikrocomputer

Die Systemanforderungen des neuen Netzes B2, weitgehende Benutzerkomforterweiterungen, die gleichzeitige Notwendigkeit, das Volumen der SRWE auf $^1/_3$ gegenüber BSA 31 zu reduzieren sowie die Forderung nach niedrigen Herstellkosten führte zum Einsatz eines Mikroprozessors in der SRWE.

Eine wesentliche Neuerung des Netzes B2 ist der Suchlauf, der die Kanalbelegung nach optimalen Funkfeldbedingungen unter Berücksichtigung von Prioritäten vorschreibt. Die BSA 33 erfüllt diese Forderung, und gleichzeitig wurde ein Verfahren zum Minimieren der Kanalsuchzeit gefunden. Ein erster Suchlauf prüft in abfallender Reihenfolge, beginnend bei Kanal 86 (außer in der Bandlücke zwischen Teilbereich I und Teilbereich II), jeden Kanal und belegt ihn, sofern die höchste Priorität vorliegt. Während dieses Suchlaufes wird gleichzeitig eine Kanalklassifikation vorgenommen und die Werte in einen Netzabbildspeicher eingetragen. Falls die höchste Priorität im ersten Suchlauf nicht richtig vorlag, kann jetzt gezielt ein Kanal der nächsten Priorität geprüft und belegt werden.

Ein einem elektrisch programmierbaren Festwertspeicher (PROM) sind die aktuellen Systemparameter, z.B. Rufkanal-Nummer, Suchlaufbereich und die maximale Kanalanzahl, eingestellt.

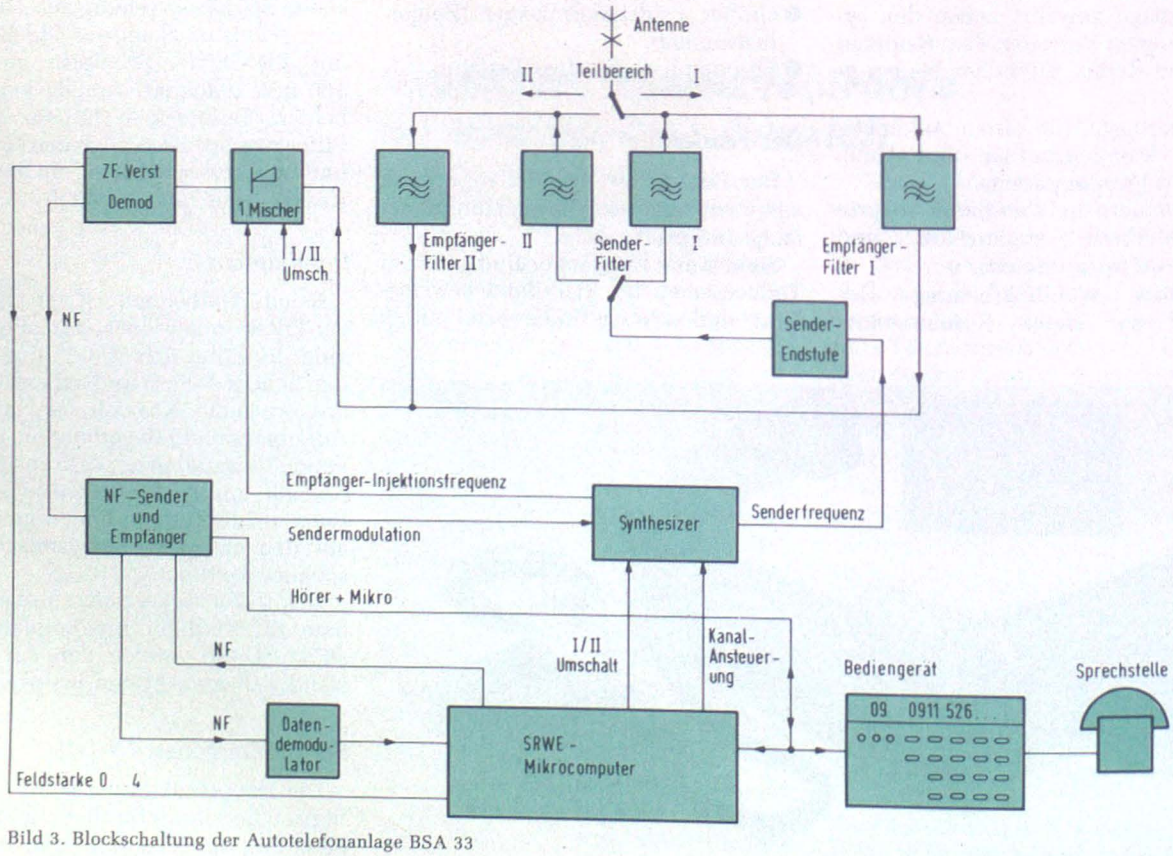


Bild 3. Blockschaltung der Autotelefonanlage BSA 33

Durch Variation dieser Parameter bestehen vielfache Adaptionsmöglichkeiten an Autotelefonnetze im Ausland.

Die Baugruppen der SRWE

Die SRWE bsteht aus den Leiterplatten „Daten-Demodulator" und „Mikrocomputer". Beide Leiterplatten sind untereinander verbunden und bilden eine Einheit, die über die Verbindungsleiterplatte an das Funkgerät angeschlossen ist (*Bild 4*). Um Störungen zwischen Funkteil und SRWE auszuschließen, ist letztere in einen geschlossenen Metallrahmen eingebaut. Alle Leitungen, die diesen Rahmen verlassen, sind kapazitiv abgeblockt.

Der Datendemodulator arbeitet nach dem Prinzip des Phasenvergleiches. Seine Schaltung entspricht im wesentlichen dem Datendemodulator der BSA 31.

Ein 8-bit-Mikroprozessor 8085, der mit einem quarzstabilen Takt von 6 MHz arbeitet, bildet die Zentrale des SRWE-Mikrocomputers. Sein Programm ist in Festwertspeichern (NMOS-ROM) festgehalten: ebenso befinden sich in diesem ROMs auch Tabellen, die z.B. für Codeumsetzungen benutzt werden. Für die Speicherung von variablen Daten, die während des Programmlaufes benötigt werden, stehen NMOS-RAMs zur Verfügung. Ein Bereich aus diesen RAMs dient als Refresh-Memory für die Ziffernanzeigen des Bediengerätes. Der Kurzwahl- und Gebührenspeicher ist ein CMOS-RAM; es behält seinen Speicherinhalt auch nach dem Ausschalten der Anlage. Nach Abklemmen von der Fahrzeugbatterie ermöglicht eine eingebaute Quecksilberbatterie, den Speicherinhalt für einige Tage festzuhalten.

Daneben enthält der Mikrocomputer zwei von der Software programmierbare 14-bit-Zähler, welche die Hörtöne, die Umtastfrequenzen der Funksignalisierung (1950 Hz und 2070 Hz) sowie einen 1-ms-Takt erzeugen. Diese Zähler sind in RAMs vom Typ 8155 integriert. Alle Verbindungen zum Funkteil und zum Bediengerät werden von Ein- und Ausgabe-Elementen (I/O-Ports) gesteuert, die schon in den RAM-Bausteinen 8155 oder den ROM-Bausteinen 8355 enthalten sind. Ein I/O-Port kann als Eingang oder als Ausgang programmiert sein. Als Ausgang programmiert enthält er für jede Ausgangsleitung ein Speicherelement (Latch) zum Halten der Ausgangsinformation. Die verschiedenen frei wählbaren Systemparameter sind in einem elektrisch programmierbaren Festwertspeicher (32x8-bit-PROM) abgespeichert.

Das Softwarekonzept der SRWE

Die Vielzahl der Steuerungsaufgaben der SWRE ist in Anwendersoftwaremoduln $AM_1...AM_n$ aufgeteilt, die miteinander über Meldungsverkehr kommunizieren. Ein Organisationsprogramm verwaltet diese Moduln, übernimmt die Zeitüberwachung und liest periodisch die Eingangsdaten der Peripherie. Ferner besteht ein Restart-Programm für die Initialisierung der Anlage nach dem Einschalten.

Die Anwendersoftwaremoduln übernehmen die systemspezifischen Aufgaben der SRWE, z. B. Auswerten und Senden von Funkdaten, Generieren von Hörtönen und Umtastfrequenzen, Bearbeiten von Tastatur- und Schaltersignalen, Ansteuern des Synthesizers usw. Zur Ausgabe von Signalen an die Peripherie steuern diese Moduln das entsprechende Ausgangsport an.

Jedes der Anwendersoftwaremoduln ist als sog. Mealey-Automat realisiert, wobei jedes Modul $AM_1...AM_n$ eine Anzahl von möglichen Zuständen $Z_1...Z_u$ zuläßt. Diese Zustände sind miteinander über Ereignisse $E_1...E_v$ verknüpft. Ereignisse sind z. B. Aufträge aus der Peripherie, der Ablauf eines Timelimits oder Meldungen von anderen Anwendersoftwaremoduln. Abhängig von Zustand und Ereignis (Meldung) werden unterschiedliche Aktionsprogramme $A_1...A_z$ aufgerufen. Solch ein Aktionsprogramm kann z.B. die Änderung des Zustandes oder eine Ausgabe an die Peripherie bedeuten. Die Aktionsprogramme sind durch dieses Prinzip relativ kurz, von geringer Laufzeit und unabhängig voneinander.

Für jedes Modul ist die Automatentafel charakteristisch. In ihr sind zu jedem Zustand die relevanten Ereignisse mit den Startadressen der Aktionsprogramme eingetragen. Diese Automatentafeln sind Bestandteil des Programmspeichers. Prinzipiell wird jedes Ereignis nach dem Eintreffen in eine Ereigniswarteschlange (first-in-first-out-Speicher) eingereiht und in der zeitrichtigen Folge bearbeitet. Jede Ereignismeldung enthält die Zieladresse des Anwendersoftwaremoduls. Die Moduln $AM_1...AM_n$ sind über diese Warteschlange gekoppelt.

Die SRWE muß viele Vorgänge gleichzeitig unter Echtzeitbedingungen und mit kurzer Reaktionszeit durchführen, z.B. Funkdaten senden, gleichzeitig Funkdaten auswerten und zusätzlich noch die Ziffernanzeige des Bediengerätes multiplexen. Diese Aufgaben verteilt das Organisationsprogramm so an die Anwendersoftwaremoduln, daß nach außen hin eine quasi-gleichzeitige Arbeitsweise entsteht, obwohl der Mikrocomputer nur streng sequentiell arbeitet. Die Hauptbestandteile des Organisationsprogramms sind die Einheiten Aktionsprogrammermittlung, Zeitüberwachung und periodische Signalabfrage.

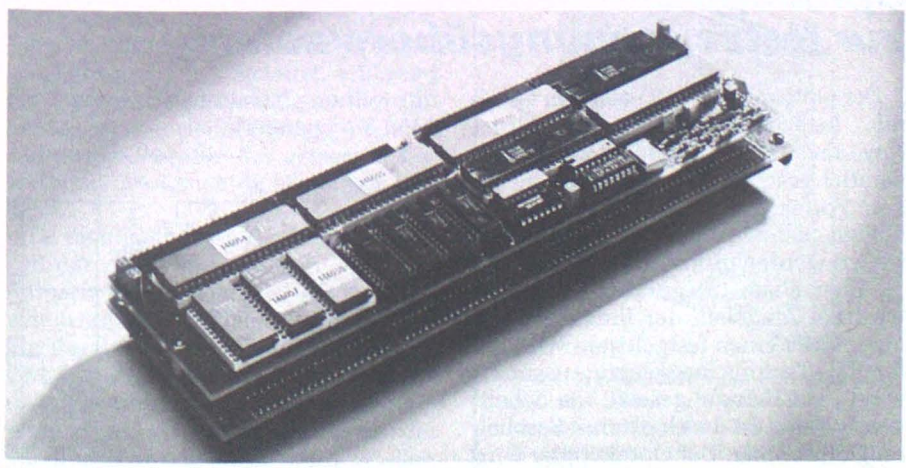


Bild 4. Selektivruf- und Wähleinrichtung (SRWE) mit Mikrocomputer

Das Bediengerät

Das Bediengerät enthällt alle Eingabeelemente zum Bedienen des Sprechfunkgerätes sowie Anzeigen über eingegebene Informationen und Betriebszustände (*Bild 5*). Gegenüber dem des BSA 31 gibt es verschiedene Neuerungen. Dazu gehören z.B. größere 7-Segment-Anzeigen (die jetzt in einer Zeile stehen) mit automatischer Helligkeitsregelung der Ziffernanzeige, zweistellige Kanalgruppenanzeige und ein größeres und besser ablesbares Feldstärkeinstrument.

Über einen Schlüsselschalter kann der Eigentümer des Sprechfunkgerätes

verschiedene Funktionen für den Benutzer sperren (Schlüsselschalter-Positionen: normal, Speichersperre und Wahlbegrenzung). Bei Speichersperre ist der Kurzwahlspeicher blockiert. Bei Wahlbegrenzung besteht nur die Möglichkeit, bereits gespeicherte Rufnummern abzurufen und nach Bedarf zu ergänzen.

Nach dem Betätigen der Wahlstarttaste beginnt automatisch der Suchlauf, bis ein freier Kanal gefunden und belegt wird. Darauf folgen die Funkwahl und das Schalten der Hörader bei aufgelegtem Handapparat, wobei Wählgeräusche und Signalisierungstöne hörbar sind. Erst wenn der gerufene Fernsprechteilnehmer sich meldet, hebt der Benutzer den Handapparat ab. Die Wartezeit für das Abheben des Handapparates ist auf 30 s begrenzt.

Bild 5. Das Bediengerät mit Eingabeelementen und Anzeigen

Bei der Option Gebührenanzeige kann der Benutzer mit dem Betätigen die Gesprächs- und Summengebühren als zwei fünfstellige, voneinander abgesetzte Zahlen auf dem Bediengerät zur Anzeige bringen. Bei Gesprächsbeginn geschieht dies automatisch, wobei die Gebühren des letzten Gespräches dann gelöscht sind. Das nochmalige Betätigen der Gebührenaufruftaste bringt wieder die Kanalgruppen- und Rufnummer in die Anzeige.

Sprechstelle und Zusatzeinrichtungen

Neben Sprechstelle, Kabeln, Einbauteilen und Antennen für die verschiedenen Fahrzeuge sind folgende Zusatzeinrichtungen vorgesehen: Gebührenanzeiger, zweite Sprechstelle, Zweithörer, Starktonglocke und Spannungswandler 24 V/12 V. Die Anlage liefert ferner die Kriterien für eine FTZ-Normschnittstelle zum Anschluß zukünftiger Einrichtungen, z.B. Datengerät und Anrufbeantworter. Für Meß- und Prüfzwecke steht das Prüfgerät P 32-1 zur Verfügung.

Stichworte zum Inhalt
Autotelefon, Selektivruf- und Wähleinrichtung mit Mikrocomputer, Kanalsuchlauf, Gebührenanzeige.

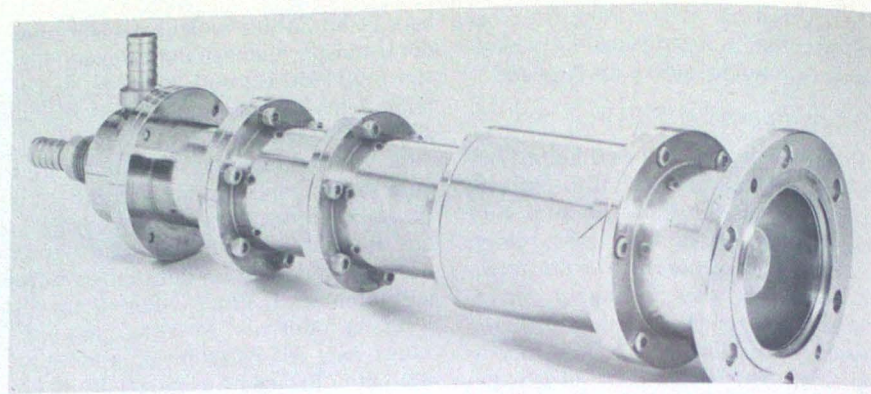


Bild 1. Der Absorber zeichnet sich durch geringe Abmessungen und wenig Gewicht aus

Künstliche Antenne

Von Wisi ist der wassergekühlte 10-kW-Koax-Absorber HM 58-5020 (*Bild 1*) mit Rückkühlanlage HM 999 020/21 (*Bild 2*) für Sender bis zu einer Leistung von 20 kW entwickelt worden. Die Rückflußdämpfung beträgt im Bereich 40...900 MHz über 32 dB. Der Absorber kann auch abgesetzt vom Kühlaggregat betrieben werden. Als Kühlflüssigkeit kommt entkalktes Leitungswasser zum Einsatz; bei Bedarf, d. h. bei Temperaturen unter 0 °C kann ein Wasser-Glykol-Gemisch verwendet werden, welches bis zu –32 °C frostsicher ist. Durch die Rückkühlanlage ist ein geschlossener Kühlwasser-Kreislauf möglich. Der Arbeitsdruck beträgt maximal 1 bar. Überlastungsschutz und Wasserausfallsicherung tragen zur Betriebssicherheit des Systems bei. Für extreme Umweltbedingungen, z. B. in den Tropen, kann ein Lüfter mit erhöhter Umdrehungszahl verwendet werden. Das gesamte Wasservolumen beträgt nur 8 Liter. Ein Vorratsbehälter mit ca. 10 Litern Inhalt kann separat 1...1,5 m überhöht angebracht werden. Der Absorber wird hauptsächlich als künstliche Antenne zur Leistungsmessung, zur Neutralisation von Endstufen oder als Abschluß bei Sendern mit aktiver Reserve verwendet.

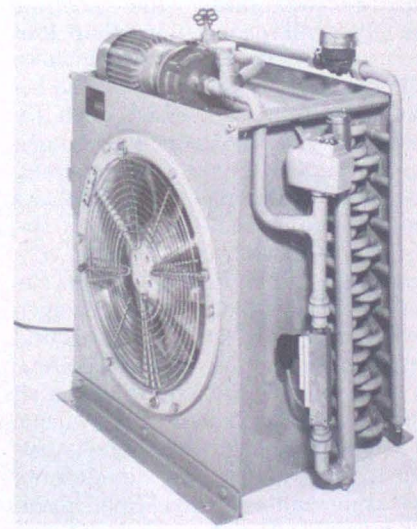
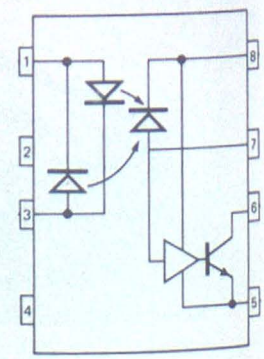


Bild 2. Bis zu einer Entfernung von 25 m vom Absorber kann die Rückkühlanlage betrieben werden

Optokoppler zur Netzspannungsüberwachung

Der Optokoppler MID 400 von General Instrument (Vertrieb: Alfred Neye-Enatechnik) enthält zwei antiparallel geschaltete LEDs, die über einen Vorwiderstand direkt mit der zu überwachenden Netzspannung angesteuert werden (*Bild*, Anschlüsse 1 und 3). Über einen integrierten Verstärker wird bei Absinken der Eingangsspannung unter einen festgelegten Wert der für TTL-Technik ausgelegte Ausgang 6 von L- auf H-Pegel gesetzt. Die Schaltverzögerung ist durch externe Beschaltung einstellbar. Der Optokoppler wird in einem 8poligen Mini-Dip-Gehäuse mit einer Isolationsspannung von 3550 V= geliefert.



Schaltung des Optokopplers MID 400

Farbstreifenfilter-Technik

Ein Weg zur preisgünstigen Einröhren-Farbvideokamera

Mit der stärkeren Verbreitung von farbtüchtigen Videorecordern wird auch das Interesse an dazu passenden Amateur-Farbvideokameras steigen. Nun ist aber der herkömmliche Aufbau solcher Kameras mit drei oder vier Aufnahmeröhren technisch kompliziert und damit entsprechend teuer. Seit einiger Zeit sind jedoch auch Farbvideokameras auf dem Markt, welche mit zwei oder sogar mit nur einer Aufnahmeröhre auskommen. Optischer und elektronischer Aufwand sind bei ihnen geringer, und sie lassen sich auch leichter bedienen. Zur Farbteilung dient in solchen Ausführungen ein sogenanntes Farbstreifenfilter, dessen Wirkungsweise im folgenden zusammen mit der für die Gewinnung der drei Primär-Farbsignale angewandten Technik beschrieben wird.

Herkömmliche Farbvideokameras

Jedes Farbfernsehsystem macht sich die Tatsache zunutze, daß das menschliche Auge eng benachbarte Objektpunkte unterschiedlicher Farbe von einer gewissen Entfernung an nicht mehr getrennt wahrnehmen kann, sondern den Eindruck einer Mischfarbe liefert. Auf diese Weise ist es möglich, aus nur drei sogenannten Primärfarben – beispielsweise Rot, Grün und Blau – den ganzen Farbenreichtum des sichtbaren Spektrums zu reproduzieren.

In herkömmlichen Farbvideokameras zerlegt man deshalb das von der aufgenommenen Szene gelieferte, vielfarbige Bild mit optischen Mitteln – etwa mit Farbfiltern, Spiegeln und Prismen – in seine drei Primärfarben Rot, Grün und Blau und verwendet dann für jeden dieser drei „Farbauszüge" eine eigene Aufnahmeröhre, um die drei Primär-Farbsignale für Rot, Grün und Blau zu erhalten. Bei Dreiröhren-Kameras wird dann das Leuchtdichtesignal elektronisch aus diesen drei Primär-Farbsignalen abgeleitet, während die besonders hochwertigen Vierröhren-Kameras noch über eine zusätzliche Aufnahmeröhre für die getrennte Gewinnung des Leuchtdichtesignals verfügen.

Da im allgemeinen die Empfindlichkeit der Aufnahmeröhren für die drei Primärfarben unterschiedlich ist, werden beim sogenannten Weißabgleich die Pegel der drei Primär-Farbsignale derartig normiert, daß eine weiße Stelle der aufgenommenen Szene bei der Reproduktion auf dem Bildschirm der Farbbildröhre ebenfalls weiß wiedergegeben wird.

Bei Drei- und Vierröhren-Kameras ist darüber hinaus die richtige Einstellung der sogenannten Farbdeckung wichtig: Sie gewährleistet, daß bei allen Röhren die einander entsprechenden Bildpunkte der Farbauszüge praktisch zur gleichen Zeit abgetastet werden. Anderenfalls entstehen bei der Wiedergabe gegeneinander versetzte Bilder in den Grundfarben, die vom Betrachter als mehr oder weniger breite Farbsäume wahrgenommen werden.

Naturgemäß ist der technische Aufwand für eine so aufgebaute Farbvideokamera recht hoch, denn außer den drei oder vier Aufnahmeröhren benötigt man dabei noch eine entsprechende Anzahl von Ablenkeinrichtungen, von Signalverstärkern und ähnlicher Elektronik, und auch die Farbteilersysteme mit ihrer komplizierten und exakt zu justierenden Optik sind umfangreich und teuer. Will man jedoch, um den Aufwand im Inneren der Kamera zu verringern, die Anzahl der Aufnahmeröhren verringern, dann muß man bei der Farbteilung andere Wege gehen. Eine Möglichkeit dazu ergibt sich aus der Verwendung von Farbstreifenfiltern.

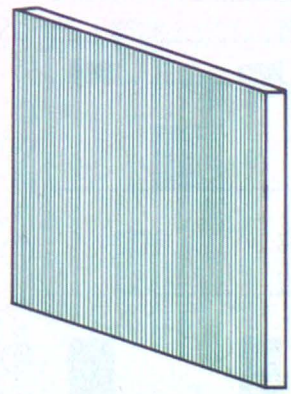


Bild 1. Prinzipaufbau eines Farbstreifenfilters. Die zahlreichen senkrechten, sehr schmalen Filterstreifen sind abwechselnd für unterschiedliche Farbdurchlässigkeit ausgelegt

Streifenfilter-Farbvideokameras

Der Grundgedanke jeder Streifenfilter-Farbvideokamera besteht darin, an einer geeigneten Stelle des optischen Strahlenganges ein Streifenfilter beispielsweise der in *Bild 1* gezeigten Art einzubauen. Ein solches Filter besteht aus zahlreichen senkrechten, sehr schmalen Filterstreifen, von denen jeder nur eine bestimmte Farbe durchläßt. Setzt man ein solches Streifenfilter in die optische Ebene einer Zwischenabbildung wie im *Bild 2a* oder auch im Inneren der Aufnahmeröhre unmittelbar vor ihr Target (*Bild 2b*), dann liefert der das Target zeilenweise – also waagerecht – abtastende Elektronenstrahl zeitlich direkt aufeinanderfolgende Signale, welche den vom dazwischengeschalteten Farbstreifenfilter an den entsprechenden Bildpunkten durchgelassenen Farbanteilen entsprechen. Bei ausreichend geringer Breite der einzelnen Farbfilterstreifen ist eine solche sequentielle Abtastung der verschiedenen Farben bei der Wiedergabe nicht wahrnehmbar.

Da bei einer solchen Farbstreifenfilter-Aufnahmetechnik alle Primär-Farbsignale von der gleichen Aufnahmeröhre geliefert werden, müssen sie vor

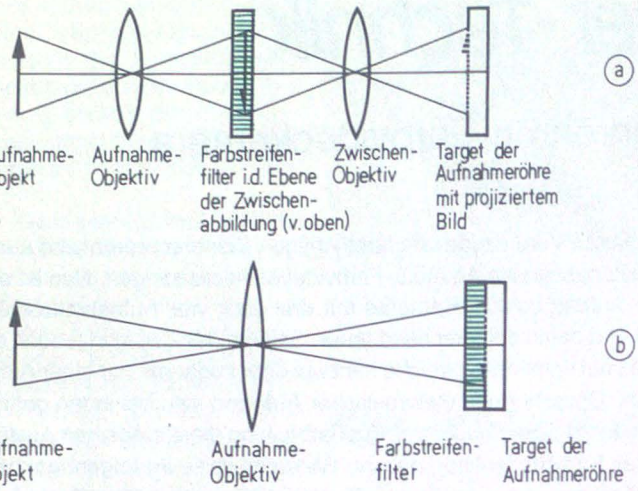


Bild 2. Einbau eines Farbstreifenfilters entweder in der Ebene einer Zwischenabbildung (a) oder direkt vor dem Target im Inneren der Aufnahmeröhre. Die hier gewählte Darstellung entspricht einem Blick auf den Strahlengang von oben

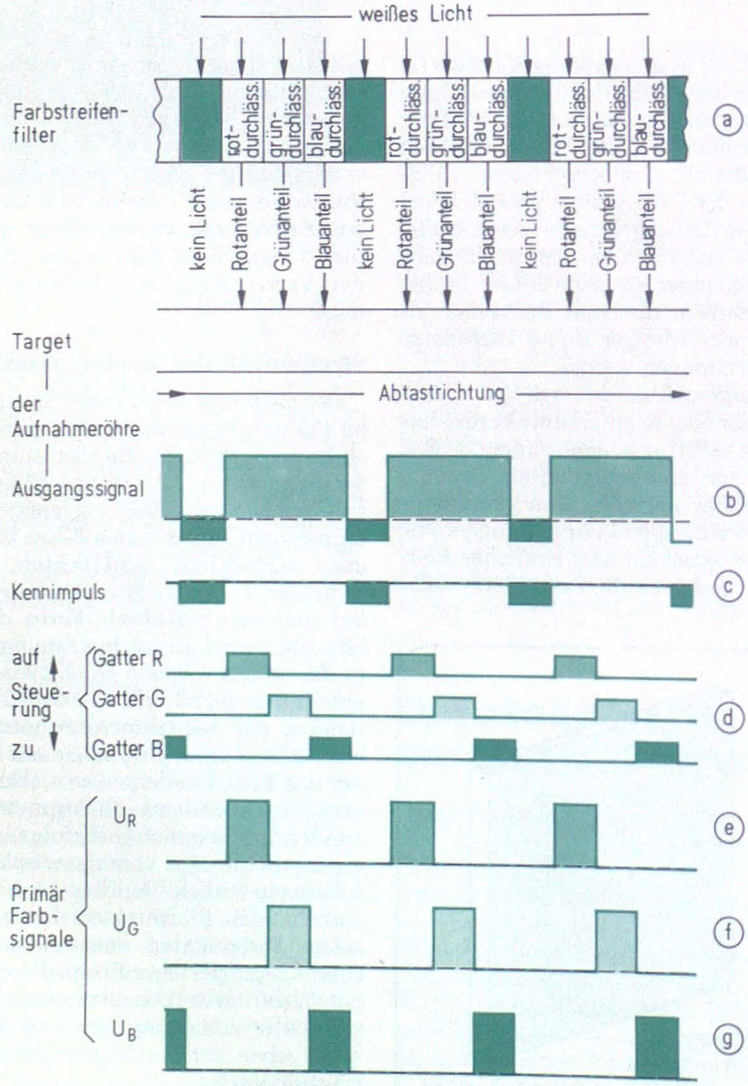


Bild 3. Farbteilung mit Streifenfilter beim Zeitmultiplex-Verfahren. Bei der zeilenweisen Abtastung des Targets überstreicht der Elektronenstrahl periodisch unbeleuchtete und vom Rot-, vom Grün- sowie vom Blauanteil beleuchtete Zeilenabschnitte. Die Trennung der drei Primär-Farbsignale erfolgt durch elektronische Gatter

ihrer Weiterverarbeitung erst voneinander getrennt werden. Für diese Aufgabe gibt es mehrere prinzipiell geeignete Lösungsmöglichkeiten.

Das Zeitmultiplex-Verfahren

Zeigt das in der Ebene einer Zwischenabbildung oder direkt vor dem Target der Aufnahmeröhre angebrachte Streifenfilter den im *Bild 3a* veranschaulichten Aufbau, dann ergibt sich für das Ausgangssignal der Aufnahmeröhre bei Abtastung einer weißen Szenenstelle der im *Bild 3b* skizzierte Verlauf: Jedesmal, wenn der abtastende Elektronenstrahl einen den lichtundurchlässigen Streifen entsprechenden Abschnitt der gerade abgetasteten Zeile überstreicht, hat das Ausgangssignal ein Minimum, während sich bei Abtastung der den rot-, grün- oder blaudurchlässigen Filterstreifen entsprechenden Zeilenabschnitte Maxima ergeben. In Bild 3 sind die Signale der Einfachheit wegen rechteckig gezeichnet, und das Rot-, das Grün- und das Blausignal gehen hier direkt ineinander über. In der Praxis jedoch zeigen alle Signale, dem endlichen Durchmesser des abtastenden Elektronenstrahls entsprechend, stark verrundete Kanten, so daß sich für alle Signale deutliche Maxima beziehungsweise Minima ergeben.

Benutzt man jetzt die sich beim Abtasten der lichtundurchlässigen Filterstreifen ergebenden Signalminima, welche periodisch auftreten, als Kennimpulse gemäß *Bild 3c*, dann lassen sich, da die Gesamt-Abtastdauer für eine komplette Zeile und über die festgelegte Filterstreifenbreite auch die Abtastdauer für jeden einer Streifenbreite entsprechenden Zeilenabschnitt bekannt sind, über einen mit entsprechendem Takt gesteuerten Zähler drei Gatter ansteuern (*Bild 3d*), so daß eines davon ausschließlich das Rotsignal, das andere das Grünsignal und das dritte schließlich dann das Blausignal jeweils zum richtigen Zeitpunkt an die weiterverarbeitenden Stufen durchläßt. Durch Ausnutzung der Verschiedenheit der zeitlichen Lage für die drei Signale in bezug auf den Kennimpuls lassen sich auf diese Weise die drei Primär-Farbsignale voneinander trennen. Graphisch ist diese Art der Signaltrennung in den *Bildern 3e, f und g* veranschaulicht.

Bei einer Einröhren-Farbvideokamera läßt sich das Leuchtdichtesignal durch geeignete Matrizierung aus den drei Primär-Farbsignalen erhalten. In diesem Fall ergeben sich mit der Farbdeckung vom Prinzip her überhaupt

keine Schwierigkeiten. Verwendet man zur Erzeugung des Leuchtdichtesignals eine zusätzliche zweite Aufnahmeröhre (Zweiröhren-Kamera), dann muß durch geeignete Einstellung für Deckung zwischen dem Schwarzweiß- und dem Farbbild gesorgt werden. Naturgemäß aber ist diese Einstellung dann wesentlich einfacher als bei einer Drei- oder Vierröhren-Kamera.

So einfach das Zeitmultiplex-Verfahren zunächst aussieht, hat es doch gewisse Nachteile. Zum einen erfordert es gegenüber herkömmlichen Systemen eine etwa um den Faktor 3 besser auflösende Aufnahmeröhre, und auch die angeschlossenen Verstärker bis zu den Steuergattern müssen entsprechend höhere Bandbreite zeigen. Außerdem aber verursacht hier jede Phasenverschiebung bei der Ansteuerung der Gatter eine Farbtonänderung, und schließlich ist die Lichtausnutzung einer solchen Anordnung verhältnismäßig schlecht.

Das Trägerfrequenzmultiplex-Verfahren

Bei einem optischen Farbfilter, welches alle roten Lichtanteile reflektiert oder absorbiert, werden nur die grünen und blauen Lichtanteile durchgelassen. In der Durchsicht erscheint ein solches Filter dann blaugrün oder, wie man auch sagt, zyanfarben. Ein Filter, welches die blauen Lichtanteile absorbiert oder reflektiert, läßt nur die roten und grünen Lichtanteile durch; es erscheint deshalb in der Durchsicht gelb. Mit den Bezeichnungen R für Rot, G für Grün, B für Blau und W für Weiß ergeben sich unter Berücksichtigung der Tatsache, daß weißes Licht sich aus rotem, grünem und blauem zusammensetzt, folgende symbolische Zusammenhänge:

Vom Zyanfilter durchgelassenes Licht

$$G + B = (R + G + B) - R = W - R$$

Vom Gelbfilter durchgelassenes Licht

$$R + G = (R + G + B) - B = W - B$$

Versieht man nun eine gemäß Bild 2 aufgebaute Videokamera mit einem Streifenfilter, dessen Filterstreifen in der in *Bild 4a* angedeuteten Weise das Licht abwechselnd ungefiltert oder mit weggefiltertem Rotanteil (Zyanfilterstreifen) durchlassen, dann ergibt sich bei Abtastung einer weißen Bildstelle auf dem Target ein Ausgangssignal gemäß Bild 4*b*. Hier sind die Maxima durch das weiße Licht $W = R + G + B$, die Minima dagegen lediglich durch die Grün- und Blauanteile, also durch $G + B$ bestimmt. Wie eine Fourier-Analyse des Signals ergibt, besteht es aus einer Gleichspannungskomponente

$$U_G + U_B + \frac{1}{2} \cdot U_R$$

und aus einer Wechselspannungskomponente

$$\frac{2 \cdot U_R}{\pi} \cdot \sin (2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot t)$$

Die außerdem im Signal noch enthaltenen Oberwellen der Wechselspannungskomponente brauchen im weiteren nicht berücksichtigt zu werden. Ersetzt man in Bild 4 unter sonst gleichen Bedingungen die Zyanfilterstreifen durch Gelbfilterstreifen, dann liefert die Aufnahmeröhre ein Ausgangssignal mit der Gleichspannungskomponente

$$U_R + U_G + \frac{1}{2} \cdot U_B$$

und einer Wechselspannungskomponente

$$\frac{2 \cdot U_B}{\pi} \cdot \sin (2 \cdot \pi \cdot f_B \cdot t)$$

Im Prinzip lassen sich in beiden Fällen die Gleichspannungs- und die Wechselspannungskomponenten durch eine Tiefpaß/Hochpaß-Filterkombination leicht trennen. Da die

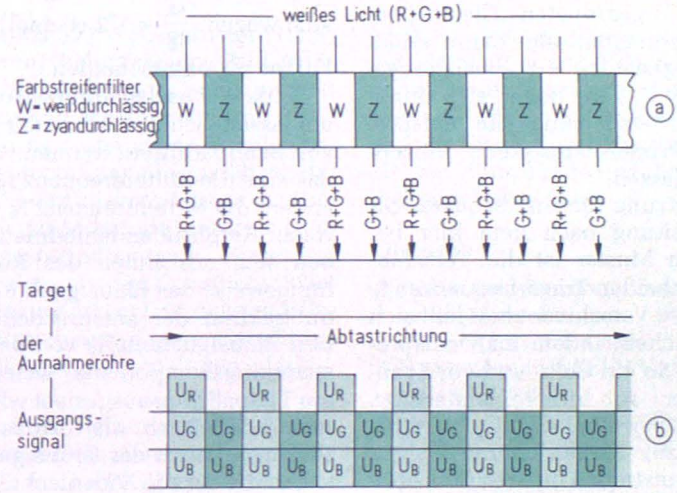


Bild 4. Wirkungsweise des Zyanstreifenfilters beim Trägerfrequenzmultiplex-Verfahren. Bei der zeilenweisen Abtastung des Target ergibt sich ein mit dem Rotsignal amplitudenmoduliertes Wechselspannungssignal. In ähnlicher Weise wirkt ein Gelbstreifenfilter, nur daß in diesem Falle die Wechselspannungskomponente mit dem Blausignal amplitudenmoduliert ist

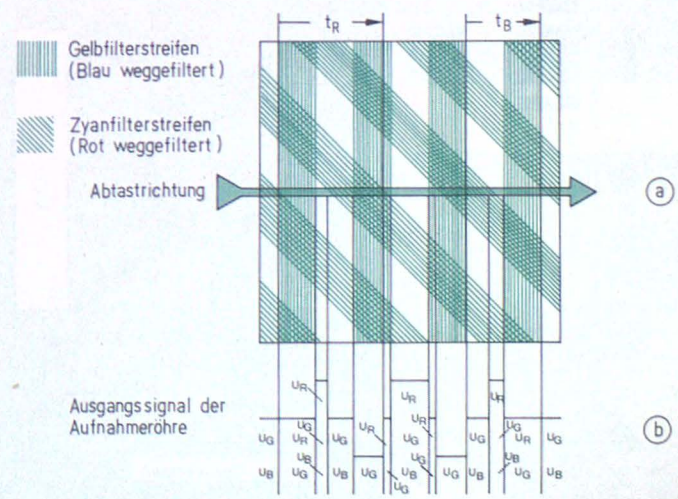


Bild 5. Bei gegenüber dem Gelbstreifenfilter um 45° gedrehter Orientierung des Zyanstreifenfilters liefert eine solche Filterkombination für das Rot- und für das Blausignal unterschiedliche Trägerfrequenzen. Sie ergeben sich aus der unterschiedlichen Abtastzeit, die der Elektronenstrahl für die Abtastung eines Weiß/Zyan- und eines Weiß/Gelb-Streifenpaares braucht

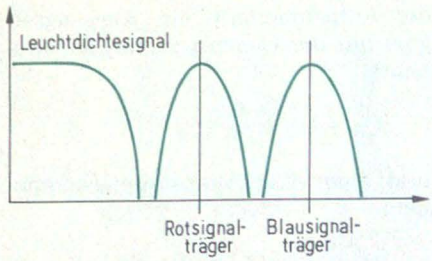


Bild 6. Frequenzverteilung im Ausgangssignal der Aufnahmeröhre bei einer Streifenfilterkombination nach Bild 5, wie sie in der Praxis auftritt

Wechselspannungskomponenten mit dem Rot- bzw. dem Blausignal amplitudenmoduliert sind, lassen sich durch Amplitudenmodulation hinter dem Hochpaßfilter das Rot- beziehungsweise das Blausignal getrennt gewinnen. Zieht man dann ihren halben Wert von den zugeordneten Gleichspannungskomponenten ab, dann erhält man die Signale $U_G + U_B$ beziehungsweise $U_R + U_G$, aus denen sich durch geeignete Matrizierung die entsprechenden Primär-Farbsignale einzeln darstellen lassen.

Voraussetzung für eine bequeme Signalaufbereitung nach dem hier beschriebenen Muster ist die Verschiedenheit der beiden Trägerfrequenzen f_R und f_B. Diese Verschiedenheit läßt sich leicht erreichen, indem man entsprechend *Bild 5a* ein Gelb- und ein Zyanstreifenfilter so hintereinandersetzt, daß beispielsweise die Gelbstreifen senkrecht zur Abtastrichtung stehen, und die Zyanstreifen mit den Gelbstreifen einen Winkel von 45° bilden.

Der die Zeile mit konstanter, vorgegebener Geschwindigkeit abtastende Elektronenstrahl der Aufnahmeröhre braucht dann für das Überstreichen eines durch eine weiß/zyanfarbene Streifenkombination beleuchteten Zeilenabschnitts eine Zeit t_R, welche um den Faktor $\sqrt{2}$ länger ist als die für die Abtastung eines durch ein weiß/gelbes Streifenpaar beleuchteten Zeilenabschnitts benötigte Zeit t_B.

Das Ausgangssignal setzt sich dann in der im *Bild 5b* angedeuteten Weise zusammen. Man erkennt, daß das Grünsignal hier ständig vorhanden ist und damit den wesentlichen Anteil der Gleichspannungskomponente ausmacht. Das Blau- und das Rotsignal dagegen treten als Amplitudenmodulation zweier Trägerfrequenzen $f_B = \frac{1}{t_B}$ beziehungsweise $f_R = \frac{1}{t_R}$ auf, welche sich wegen $\frac{t_R}{t_B} = \sqrt{2}$ ebenfalls um den Faktor $\sqrt{2}$ unterscheiden.

Beide Wechselspannungskomponenten lassen sich deshalb leicht mit Hilfe von Bandpaßfiltern trennen,von denen das eine die Mittenfrequenz f_R und das andere die Mittenfrequenz f_B aufweist. Nach Amplitudendemodulation ergeben sich aus ihnen das Rot- beziehungsweise das Blausignal, und durch Subtraktion der entsprechenden Rot- und Blausignalanteile von der Gleichspannungskomponente, welche durch ein Tiefpaßfilter ausgesiebt wird, erhält man schließlich als drittes Primär-Farbsignal auch das Grünsignal.

Um die für die Videotechnik geltenden Bandbreitegrenzen nicht zu überschreiten, wird man den höherfrequenten Hilfsträger f_B in den Frequenzbereich um 5 MHz legen. Setzt man also gemäß der CCIR-Norm mit 625 Zeilen und 25 Bildwechseln/s die Abtastdauer für eine Bildzeile (ohne Austastlücke) mit 52,5 µs an, dann ergibt sich für f_B = 5 MHz eine Gelbstreifen-Anzahl von

$$n = f_B \cdot 52{,}5 \cdot 10^{-6}$$
$$= 5 \cdot 10^6 \cdot 52{,}5 \cdot 10^{-6} = 262{,}5.$$

Die Auflösung einer Zeile in rund 260 verschiedenfarbene Punkte ist durchaus praxisgerecht und bedeutet unter Berücksichtigung des entsprechenden Auflösungsvermögens des menschlichen Auges keine Beeinträchtigung der Bildqualität. Die sich dabei ergebende Blausignal-Trägerfrequenz von etwa 5 MHz hat gemäß den obigen Ausführungen eine Rotsignal-Trägerfrequenz von

$$f_R = 5 \cdot \frac{10^{-6}}{\sqrt{2}} = 3{,}54 \cdot 10^6 = 3{,}54 \text{ MHz}$$

zur Folge.

Bei den bisherigen Überlegungen wurden der Einfachheit halber immer nur die Verhältnisse bei der Aufnahme einer weißen Bildstelle betrachtet. In der Praxis ändern sich Farbton und Farbsättigung von Bildstelle zu Bildstelle, so daß dann das Aufnahmeröhren-Ausgangssignal anstelle einer Gleichspannungskomponente ein videofrequentes Basisband aufweist und die beiden Hilfsträger mit entsprechenden Seitenbändern behaftet sind. An den grundsätzlichen Überlegungen, wie sie hier angestellt wurden, ändert sich hierbei aber nichts. Eine Frequenzverteilung, wie sie das Ausgangssignal in der Praxis dann zeigt, ist in *Bild 6* dargestellt.

Bild 7 zeigt die Blockschaltung einer nach dem Trägerfrequenzmultiplex-Verfahren aufgebauten Einröhren-Farbvideokamera. Hier ist das Farbstreifenfilter direkt vor dem Target der Aufnahmeröhre angeordnet; die Anordnung entspricht also der im Bild 2b. Ein zusätzlicher Weichzeichner im optischen Strahlengang sorgt dafür, daß die allerfeinsten farbigen Bilddetails entsprechend dem verminderten Auflösungsvermögen für verschiedenfarbene Bildpunkte etwas verwischt werden und so keine falschen Farbeindrücke verursachen können. Das Ausgangssignal des Vorverstärkers wird nach Durchlaufen eines Breitband-Vorverstärkers aufgeteilt und durchläuft dann einerseits ein Tiefpaßfilter mit etwa 3 MHz Bandbreite, andererseits zwei Bandpaßfilter.

Das hinter dem Tiefpaßfilter zur Verfügung stehende Signal entspricht di-

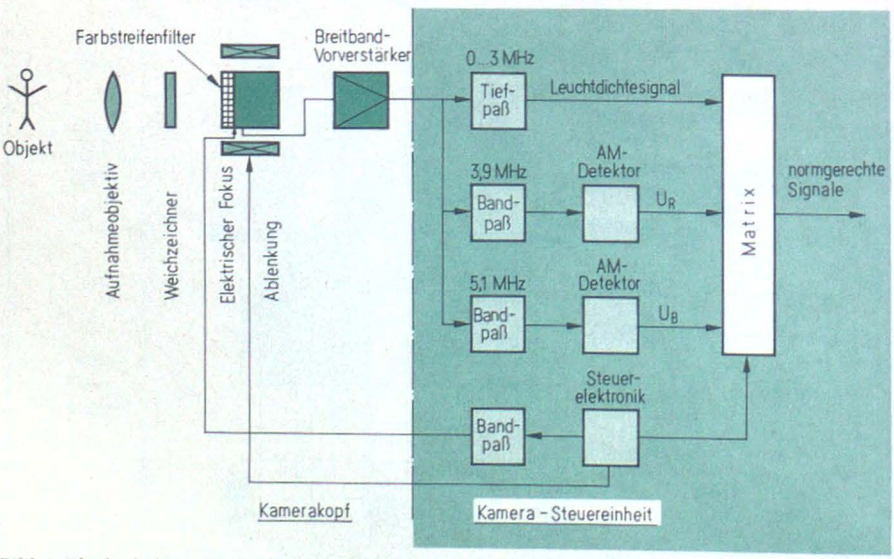


Bild 7. Blockschaltung einer nach dem Trägerfrequenzmultiplex-Verfahren aufgebauten Streifenfilter-Farbvideokamera. Zur Trennung der verschiedenen Signale dienen ein Tiefpaß- und zwei Bandpaßfilter. Rot- und Blausignal werden durch Amplitudendemodulation ihrer Träger gewonnen. Eine Matrixschaltung leitet aus ihnen und aus dem hinter dem Tiefpaß vorhandenen Leuchtdichtesignal die normgerechten Signale ab

rekt dem Leuchtdichtesignal, während die beiden trägerfrequenten Signale erst einer Amplitudenmodulation unterzogen werden müssen, um daraus das Blau- beziehungsweise das Rotsignal zu erhalten. Alle drei Signale werden dann einer Matrixschaltung zugeführt, die aus ihnen die normgerechten Signale ableitet.

Phasenmultiplex bei gleicher Trägerfrequenz

Das in Bild 5 gezeigte Kombinations-Streifenfilter läßt sich insofern abwandeln, als man die zyanfarbenen Filterstreifen nicht um 45°, sondern um nur 22,5° entgegen dem Uhrzeigersinn neigt und dafür das Gelbfilter ebenfalls um 22,5°, allerdings im Uhrzeigersinn verdreht. Beide Streifenfilter schließen dann gegeneinander wiederum einen Winkel von 45° ein.

Bei der Abtastung mit dem Elektronenstrahl der Aufnahmeröhre liefert dann ein durch diese Filteranordnung gelaufendes Bild gleiche Trägerfrequenzen für das Rot- und das Blausignal. Diese beiden Signale lassen sich aber dennoch voneinander trennen, denn die Phase ist dabei von Zeile zu Zeile um 45° verschoben und für beide Farben gegenläufig [1].

Serienmäßige Streifenfilter-Farbvideokameras

Wie der angegebenen Literatur zu entnehmen ist [2, 3, 4], sind die Grundlagen der Streifenfilter-Farbteilung nicht neu, sondern im Prinzip bereits seit Jahrzehnten bekannt. Dennoch setzt sich diese Technik erst jetzt durch, und es gibt noch eine Reihe von Amateur-Videokameras, die nach dem aufwendigen Dreiröhren-Prinzip arbeiten.

Alle auf dem Markt befindlichen Ein- und Zweiröhren-Kameras arbeiten jedoch nach einem der hier beschriebenen Verfahren. Während bei den Zweiröhren-Ausführungen die eine Aufnahmeröhre zur Gewinnung der Farbsignale und die andere zur Gewinnung des Leuchtdichtesignals dient, wird bei Einröhren-Ausführung das Leuchtdichtesignal aus den drei Primär-Farbsignalen abgeleitet. Hinsichtlich des technischen Aufwandes und der Bedienbarkeit ist sicher die Einröhren-Farbvideokamera für den Amateurbetrieb am besten geeignet.

Als Beispiel für eine derartige Einröhren-Farbvideokamera zeigt *Bild 8* das Modell CVC 68, das von Saba vertrieben wird. Die Kamera hat Abmessungen von nur 38 cm x 20 cm x 27 cm und wiegt 3,6 kg. Mit einem lichtstarken Zoom-Objektiv ausgerüstet (1:1,8; 17...102 mm), liefert sie eine Bildauflösung von 230 Zeilen horizontal und 300 Zeilen vertikal. Die automatische Blendensteuerung gestattet das Arbeiten bei Szenenbeleuchtungen bis herab zu 100 Lux. Als elektronischer Sucher ist eine Schwarzweiß-Monitorbildröhre mit 38 mm Bildschirmdiagonale eingebaut. Die normalerweise für Kunstlicht (3200 K) ausgelegte Kamera läßt sich mit Hilfe eines vorsetzbaren Konversionsfilters auch für Tageslichtaufnahmen adaptieren.

Bild 8. Einröhren-Farbvideokamera CVC von Saba mit dazugehörigem Netzteil CNT 68. Die Kamera wird direkt an den Videoanschluß eines Videorecorders oder eines Fernsehgerätes angeschlossen. Sie enthält einen elektronischen Sucher und ein eingebautes Mikrofon

Eine ganze Reihe von Einröhren-Farbvideokameras bietet die japanische Firma JVC an. Der JVC-Typ G-71P weist ähnliche technische Daten wie die oben beschriebene Saba-Kamera auf.

Als Beispiel für eine Zweiröhren-Farbvideokamera ist in *Bild 9* die Ausführung GC-4100 von JVC gezeigt. Sie liefert in Bildmitte eine horizontale Auflösung von besser als 400 Zeilen und nimmt bei 12 V eine Leistung von 13 W auf. Während ihre Abmessungen mit 19 cm x 24 cm x 39 cm durchaus mit denen von Einröhren-Kameras vergleichbar sind, ist ihr Gewicht mit 3,7 kg (mit Sucher und Handgriff) größer als bei Einröhren-Ausführungen des gleichen Herstellers.

Literatur

[1] Farbstreifen-Resistron für semiprofessionelle Anwendungen. FUNKSCHAU 1973, Heft 21, Seite 820.

[2] Spektraplex. FUNKSCHAU 1971, Heft 16, Seite 505...506.

[3] *Schulz, W.:* Trinicon-Farbkamera. FUNKSCHAU 1972, Heft 16, Seite 569...570.

[4] Video Technical Guide zur Farbvideokamera. Informations-Druckschrift der Firma JVC, 1978.

Stichworte zum Inhalt

Farbstreifenfilter;
Einröhren-Farb-Videokamera.

Bild 9. Zweiröhren-Farbvideokamera GC 4100 von JVC. Diese Kamera weist eine für Amateur-Ausführungen ungewöhnlich hohe Auflösung von 400 Linien in Bildmitte auf

Ing. (grad.) Detlef Krüll

Personenrufanlagen mit digitaler Nachrichtenübermittlung

Im folgenden sollen neben der neuen Übertragungs- und Gerätetechnik von Personenrufanlagen auch Gründe für deren Einführung aufgezeigt werden. Dazu ist es notwendig, einmal kurz die bestehende Suchruftechnik vorzustellen. Personenrufanlagen werden seit über 20 Jahren hergestellt und haben seit ihrer Einführung im Jahre 1956 im St. Thomas-Hospital in London eine große Verbreitung in allen Bereichen von Wirtschaft und Verwaltung gefunden.

Während die Gerätetechnik ständig verbessert und verfeinert wurde, hat sich die Übertragungstechnik in dieser Zeit nicht wesentlich verändert. Nach wie vor werden die Selektivrufe zu den einzelnen Rufempfängern im 2-Ton- oder 3-Ton-Folgeverfahren verschlüsselt. Da neben der eigentlichen Empfängeradresse auch die Signaltonfolge über das Tonfolgesignal gesteuert wird, benötigt man für jeden Suchruf ca. 6 Sekunden Übertragungszeit. Suchrufe werden von Handbediengeräten, von Nebenstellentelefonen oder von Sprechanlagen mit oder ohne nachfolgenden Sprachdurchsagen ausgelöst. Trägt der Gesuchte eine Sende-/Empfangs-Kombination, kann auch ein Wechselgespräch stattfinden.

Während der Such- und Sprechzeit können natürlich keine weiteren Suchrufe abgesetzt werden. Dieser Umstand hat zu zwei verschiedenen Nutzungsarten von Personensuchsystemen geführt:

- Verwendung als Rufsystem mit Sprachdurchsage und Rücksprechen (mittelschnelle Kommunikation) geeignet für 50 bis max. 100 Teilnehmer
- Verwendung als reines Suchsystem ohne Sprachdurchsagen (schnelles Auffinden und Alarmieren – Kommunikation anschließend drahtgebunden) für mehr als 100 Teilnehmer.

Suchsysteme der zweiten Gruppe mit bis zu 1000 Rufteilnehmern werden vorwiegend über das Telefonnebenstellennetz betrieben. Diese Systeme sollen im weiteren betrachtet werden.

Bei Einsatz eines einzigen Telefonsuchweges ist bereits bei 12 Teilnehmern mit einem Verlust von 10 % der gewünschten Verbindungen in der Hauptverkehrsstunde zu rechnen. Dieser ungünstige Wert kann durch besondere Disziplin (schnelles Melden) in gewissen Grenzen verbessert werden. Eine weitere Verbesserung kann nur durch Einrichten eines sogenannten Mehrwege-Speicher-Suchrahmens erreicht werden. Mit Hilfe dieses Gerätes können bis zu zehn gleichzeitig über Telefon eingewählte Suchvorgänge abgewickelt werden. Die Rufempfängernummern werden gespeichert und nacheinander der Codiereinrichtung angeboten. Erhält der Gesuchte das Rufzeichen, geht er zum nächstgelegenen Telefon der Nebenstellenanlage und wählt die Meldekennziffer des Suchrahmens. Zusätzlich muß er die eigene Empfängernummer nachwählen, damit nach einem Vergleich der Meldeweg mit dem entsprechenden Suchweg verbunden werden kann.

Bild 1 zeigt den Verlauf der Verkehrsgüte bei Systemen mit bis zu zehn Suchmeldewegen. Man erkennt, daß sich hiermit beträchtliche Verbesserungen erreichen lassen. Es muß aber auch gesagt werden, daß ein vollausgebauter Mehrwegesuchrahmen einen erheblichen apparativen Aufwand verlangt. Beispielsweise werden innerhalb der Telefonnebenstellenanlage zusätzlich bis zu 20 Innenverbindungssätze notwendig. Der finanzielle Aufwand für Installation und Wartung ist so hoch, daß er die Kosten der eigentlichen Personensuchanlage nicht selten übersteigt. Entscheidende Abhilfe schafft erst das digitale Übertragungsverfahren mit der Möglichkeit, die anzurufende Telefonnummer direkt per Ziffernanzeige auf ein Display am Empfänger zu übertragen. Der Suchvorgang beschränkt sich dann auf das Einwählen der Empfängernummer und die Nachwahl der eigenen Nebenstellennummer. Dazu sind ca. 16 Sekunden notwendig. Anschließend kann der Hörer aufgelegt und der Suchweg wieder freigegeben werden. Die eigentliche Rufzeit für die Empfängernummer und Ziffernnachricht beträgt 0,33 Sekunden. Der Gesuchte meldet sich – da die anzurufende Nebenstelle ja am Display-Empfänger angezeigt wird – über die normale Telefonnebenstellenanlage.

Bild 2 zeigt den günstigen Verlauf der Verkehrsgüte bei Einsatz der digitalen Übertragungstechnik mit Ziffernanzeige. Bei den vielfältigen Möglichkeiten der digitalen Nachrichtenübermittlung richtet sich die Auswahl eines Verfahrens nach dem Anwendungsfall. Für die Suchanlagentechnik tritt neben der Forderung nach Sicherheit und Schnelligkeit des Systems auch die Notwen-

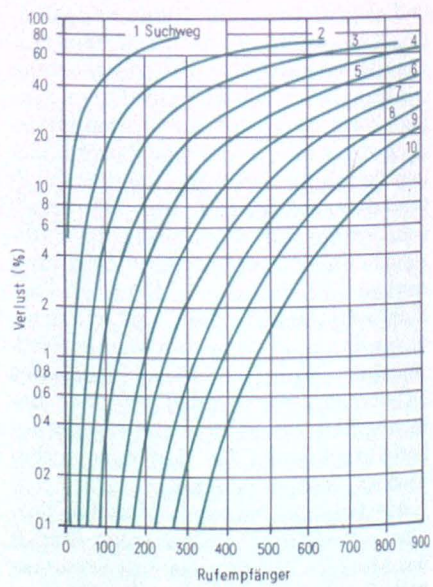


Bild 1. Verlauf der Verkehrsgüte bei Systemen mit bis zu zehn Suchmeldewegen bei herkömmlichen Anlagen

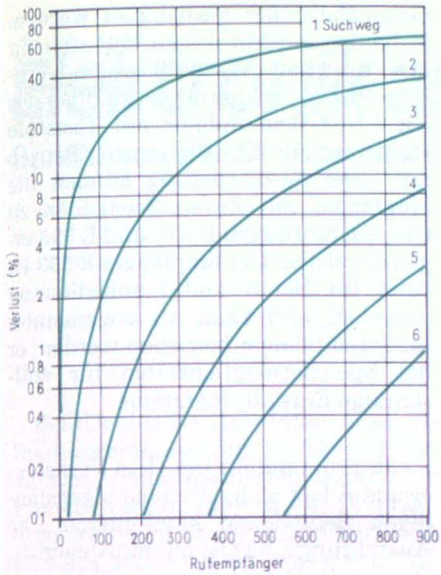


Bild 2. Verkehrsgüte bei Einsatz der digitalen Übertragungstechnik mit Ziffernanzeige

digkeit im Mehrsenderbetrieb zu bestehen. Ein weiteres Kriterium zur Festlegung der Bit- und Codestruktur ist die Einsetzbarkeit in tragbaren Taschenempfängern. Maßgebend sind Herstellkosten, Stromaufnahme und erforderliche Spannung für den Decodierbaustein. Im vorliegenden Verfahren wird z.B. jede Ziffer in einen BCD-Code übertragen.

Die 5stellige Rufadresse des Empfängers wird nacheinander als BCD-Bitfolge übertragen. Zwischen der dritten und vierten Ziffer werden weitere vier Bits eingefügt, die der Übermittlung eines von acht verschiedenen Rufzeichen dienen. Für die Auswertung des Digital-Signals ist es notwendig, den Decoder zu starten. Dieses geschieht mit einer bestimmten Bitfolge, die der eigentlichen Empfängeradresse vorangestellt wird.

Die außerordentlich hohe Sicherheit gegen Falschrufe wird durch Wiederholung der Empfängeradresse erreicht. Sie beträgt $1{,}01 \times 10^{-8}$ bei einer Anrufwahrscheinlichkeit von 99,4 %. Der Empfänger wertet das Digitalsignal nur dann korrekt aus, wenn die Adresse zweimal positiv mit der vorprogrammierten Rufnummer verglichen werden konnte. Unabhängig davon wird die der Rufadresse angehängte Ziffernnachricht durch ein Parity-Bit gesichert. Fällt der Parity Check im Rufempfänger negativ aus, wird der gesamte Ruf zurückgewiesen und so zuverlässig ein Falschruf verhindert. Der Aufbau eines kompletten Rufes ist in der *Tabelle* dargestellt.

Die einzelnen Bits werden durch eine Art Pulsbreitenmodulation verschlüsselt. Die Information ist in den Abständen der Nulldurchgänge enthalten (*Bild 3*). Ein Tiefpaß-Filter hält die für die Sendermodulation störenden Oberwellen zurück. Moduliert wird direkt FM mit max. ± 5 kHz Hub.

Die Periodendauer für „1" ist doppelt so lang wie für „0". Die Grundfrequenz wurde so gewählt, daß ein Mehrsenderbetrieb ohne Synchronisation und Laufzeitausgleich in den Modulationsleitungen möglich ist. Dazu trägt zusätzlich der Einsatz eines Quadratur-Demodulators in den Empfängern bei. Die Anwendung der digitalen Übertragungsverfahren bringt weitere bei Personensuchanlagen bisher nicht übliche Betriebsarten und Möglichkeiten mit sich. So wird durch Einsatz einer Batteriesparschaltung eine Batterielebensdauer von bis zu 12 Monaten erreicht. Die Aktivierung der Batteriesparschaltung in den Empfängern erfolgt durch eine Präambel aus fortlaufenden binären Einsen, die jedem Rufsignal vorangestellt wird. Ein Taktgeber schaltet im Verhältnis 1:32 den Hf-Teil des Empfängers ein (30 ms) und aus (960 ms). Im „ausgeschalteten" Zustand wird für die weiterhin eingeschalteten CMOS-Kreise ein Strom von 20 µA benötigt. Der Ruhestrom des eingeschalteten Empfängers beträgt infolge der aufwendigen Doppelsuperschaltung 4,8 mA. Während der Einschaltzeit von 30 ms muß der Empfänger eine ununterbrochene Folge binärer Einsen erkennen. Dies veranlaßt ihn, weitere 30 ms eingeschaltet zu bleiben. Werden nun acht Einsen ohne Unterbrechung empfangen, bleibt der Empfänger für weitere 480 ms eingeschaltet, um die nachfolgende Rufinformation auszuwerten. Das Erkennen einer „0" schaltet den Empfänger sofort auf Bereitschaft zurück. Es ist nicht notwendig, jedem Ruf eine Präambel voranzustellen. Nach einer Präambel können beliebig viele Suchrufe erfolgen. Durch die zwischen den Rufen ausgesandten acht binären Einsen bleiben die Empfänger eingeschaltet.

Die Präambel kann auch für eine weitere Besonderheit auf dem Personensuchsektor herangezogen werden: der Feldstärkekontrolle. In diesem Fall wird von der Zentraleinheit in bestimmten Abständen die Präambel auch ohne Ruf ausgestrahlt. Ein zweimaliges Ausbleiben der Präambel quittiert der Empfänger mit einem deutlich von den anderen Ruftönen unterscheidbaren Warnsignal.

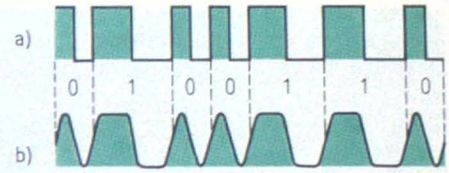


Bild 3. Typische Signalform a) vor und b) nach dem Tiefpaßfilter

Da an der Aufbereitung und Aussendung der Präambel alle stationären Einrichtungen wie Coder, Sender, Antennenanlage und Verbindungsleitungen beteiligt sind, kann diese auch zur Systemüberwachung benutzt werden. Dies ist insbesondere für Krankenhäuser und andere auf Sicherheit bedachte Benutzer von Personensuchanlagen von entscheidendem Vorteil. Die Erzeugung der digitalen Rufsignale mit zusätzlicher Ziffernnachricht ist erst durch den Mikroprozessor in Personensuchanlagen wirtschaftlich möglich geworden.

Der Einsatz dieser modernen Bauelemente macht aus den bis dahin einfachen hand- oder telefonbedienten Codiereinrichtungen Ruf-, Alarm- und Überwachungszentren von verblüffender Leistungsfähigkeit. So kann z. B. die in *Bild 4* gezeigte Zentraleinheit

1111 1111 0000 0000 1000	Start-Block
XXXX	1. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	2. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	3. Ziffer der Empfängeradresse
1XXX	Rufzeichen-Code/Gruppenruf
XXXX	4. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	5. Ziffer der Empfängeradresse
0001	
1000	
XXXX	1. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	2. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	3. Ziffer der Empfängeradresse
1XXX	Rufzeichen-Code-Gruppenruf
XXXX	4. Ziffer der Empfängeradresse
XXXX	5. Ziffer der Empfängeradresse
0001	
0000	
000X	Parity-Bit
XXXX	1. Ziffer
XXXX	2. Ziffer — vierstellige
XXXX	3. Ziffer — Ziffernnachricht
XXXX	4. Ziffer
0001	
0000	
	Bitfolge für einen Suchruf mit vierstelliger Nachricht

Ing. (grad.) Detlef Krüll, 33 Jahre, Lehre als Radio-Fernseh-Techniker bei Philips, Ingenieur-Studium an der FH-Niederrhein, Abt. Elektronik/Informatik, Zweitstudium zum Wirtschafts-Ing. (grad.) an der FH-Niederrhein. Seit 1974 bei Multiton, Deutschland, mit Projektierungen von Großanlagen und der Markteinführung neuer Personensuchsysteme betraut.

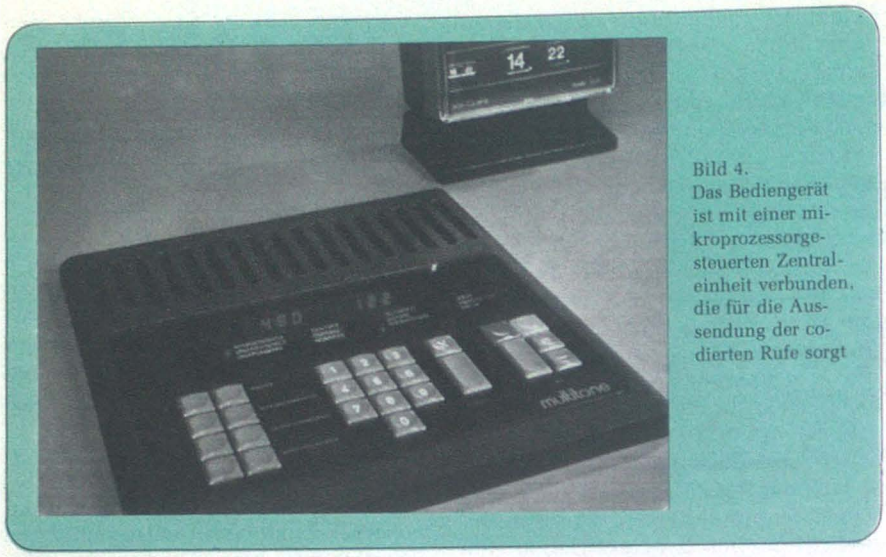


Bild 4.
Das Bediengerät ist mit einer mikroprozessorgesteuerten Zentraleinheit verbunden, die für die Aussendung der codierten Rufe sorgt

Suchrufe von Handbediengeräten, Telefonsuchrahmen und externen Kontakten gleichzeitig annehmen und nach bis zu sieben unterschiedlichen Prioritätsstufen in Bruchteilen von Sekunden zwischenspeichern und aussenden. Die Kapazität dieser Zentraleinheit umfaßt 60 Handbediengeräte, 100 Eingänge für Telefonsuchrahmen, 2500 externe Kontakte.

Zusätzlich kann über eine V 24-Schnittstelle ein Drucker zur Protokollierung aller Rufe nach Zeit, Rufnummer, Ziffernnachricht, Rufzeichen und aussendender Stelle (Bediengerät, Telefon oder externer Kontakt) angeschlossen werden. Die gleiche V 24-Schnittstelle ermöglicht auch der betriebseigenen EDV den Zugriff zu den in der Personensuchanlage anfallenden Daten und das selbsttätige Rufen und Übermitteln von Nachrichten an die Rufempfänger.

Eine Abwesenheitsmeldung, bei der niemand den Rufempfänger aus der Hand geben muß, wird durch einfaches Anwählen von jedem Telefon oder durch Eingabe über ein Handbediengerät möglich. Eine Einrichtung zur Rufkanalumwertung kann max. 62 Selektivrufe von jedem beliebigen Rufempfänger automatisch zu beliebig wählbaren Rufempfängern weiterleiten. Die so angerufenen Empfänger können außerdem weiterhin die für sie bestimmten Suchrufe empfangen. Die Eingabe der umzuwertenden Rufnummern erfolgt über das Tastenfeld eines Handbediengerätes.

Stichworte zum Inhalt

Selektivruf, Personenrufsystem, Batteriesparschaltung, Feldstärkekontrolle

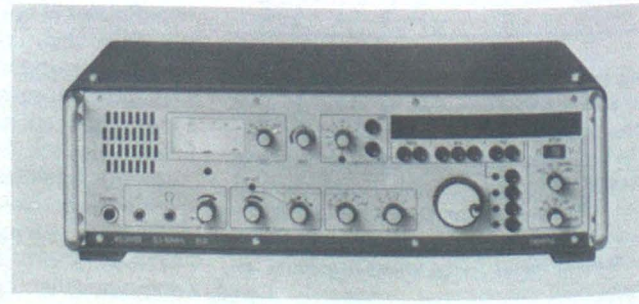
Neue Funkempfänger-Familie

Die steigenden Sendeleistungen der Kurzwellensender stellen an den Empfänger immer dann hohe Anforderungen, wenn schwache Signale neben sehr starken Sendern zu empfangen sind. Die Großsignalfestigkeit ist für einen guten Empfang heute teilweise wichtiger als die Empfindlichkeit eines Empfängers. Um wechselnden Verhältnissen gerecht zu werden, hat Siemens eine neue Funkempfänger-Familie entwickelt.

Für den Linienverkehr eignet sich vorzugsweise der Empfänger E 530, dessen Frequenz an sieben Dekadenschaltern einstellbar ist. Für Aufgaben der Funküberwachung wird dieser Grundbaustein zur Ausführung E 531 für quasikontinuierliche und dekadische Abstimmung erweitert (*Bild*). Es können zwölf Frequenzeinstellungen netzausfallsicher gespeichert werden. In beiden Ausführungen läßt sich für den direkten Anschluß eines Fernschreibers oder eines Datensichtgerätes ein F1/F4-Demodulator mit Taststufe einsetzen. Für den abgesetzten Betrieb mit einer Fernsteuerung können die Empfänger mit Zusatz-Bausteinen zu den Ausführungen E 532 und E 533 ergänzt werden. Der Empfänger E 533 ist dann für Hand- und Fernbedienung ausgelegt und kann als sogenannter Mutterempfänger betrieben werden; er hat Speichermöglichkeiten für vollständige Einstellprogramme.

Die Fronteinheit mit dem Fernsteuermodul läßt sich zu einem eigenständigen Bediengerät kombinieren. Die Ausführung E 532 ist nur fernsteuerbar. Der serielle Datenverkehr mit Rechnern über Bus-Leitungen und Modems ist möglich. Durch das modulare Konzept können die Fronteinheiten mit allen Bedien- und Anzeigeelementen bis zu zehn Meter entfernt von der Grundeinheit, welche den Empfangszug enthält, aufgebaut werden. Alle Empfänger-Ausführungen der Familie E 530 sind für Netze mit gesicherter Übertragung von Fernschreibnachrichten und Daten nach dem ARQ-Simplex-Verfahren geeignet. Hierbei wird je Station nur ein Sender und ein Empfänger benötigt. Der Datenstrom wird dabei in Blöcken bestimmter Länge ausgestrahlt und auf fehlerfreien Empfang überprüft. Nach Umschalten der Simplex-Strecke wird ein Quittungssignal abgegeben, worauf nach erneutem Umschalten der nächste Block ausgesendet oder der vorangegangene wiederholt wird.

Die hohe Linearität, die allen Empfänger-Ausführungen gemeinsam ist, ergibt sich durch die Verwendung von Leistungsmischern und hohen Oszillator-Pegeln. Alle im Empfangsweg benötigten Überlagerungs-Schwingungen erzeugt ein Synthesizer mit hoher spektraler Reinheit und Konstanz. Dadurch ist auch der Empfang von Signalen mit sehr geringem Hub in der Betriebsart F11 störungsfrei möglich. Ta.



Der Empfänger E 531 ist für den Frequenzbereich 100 kHz bis 30 MHz ausgelegt

Elektronik als Freizeitpartner

Bericht von der 31. Internationalen Spielwarenmesse Nürnberg

Die erste Nürnberger Spielwarenmesse der 80er Jahre, die vom 2. bis 8. Februar stattfand, ist wegen ihrer Bedeutung als Treffpunkt der Branche, Neuheitenmarkt und internationaler Brennpunkt nicht nur eine Messe wie jede andere der Vorjahre auch. Sie war dieses Mal noch ein bißchen mehr, nämlich der Messeauftakt für ein neues Jahrzehnt, das mit vielen Fragezeichen versehen ist.

Bei der diesjährigen Internationalen Spielwarenmesse mit Fachmesse Modellbau, Hobby und Basteln waren 1719 Firmen (Vorjahr 1697) aus 41 (37) Ländern vertreten, darunter 700 (697) Firmen aus dem Ausland, was einem Anteil von über 40 % entspricht. Auf einer Bruttofläche von ca. 80 000 m² wurden mehr als 250 000 verschiedene Artikel ausgestellt. Wie auch schon im letzten Jahr, fanden auf der Nürnberger Spielwarenmesse vor allem die verschiedenen elektronischen Spiele besondere Beachtung, die in letzter Zeit derart verbessert wurden, daß ihre Vorläufer schon fast antiquarisch wirken.

Bei den meist ausländischen Anbietern von elektronischen Spielen fiel in Nürnberg besonders die starke Beteiligung von Herstellern aus Hongkong auf.

Übereinstimmenden Aussagen der Spielwarenhändler zufolge haben die elektronischen Spiele im Weihnachtsgeschäft 1979 noch nicht die in sie gesetzten Hoffnungen erfüllt. Lediglich die Schachcomputer waren einmal mehr der ganz große Renner. Für sie wurde 1979 ein Betrag von ca. 60 Millionen DM ausgegeben, mehr Geld als für alle anderen elektronischen Spiele zusammen.

Neben bereits bekannten wurden in Nürnberg auch einige neue Schachcomputer gezeigt, die in einigen Wochen bzw. Monaten den bundesdeutschen Markt bereichern werden. Die Münchner Firma *Sandy Exports* präsentierte in Nürnberg aus dem Angebot der amerikanischen Firma Chafitz Inc. den Schachcomputer „Sargon ARB" für 2498 DM.

Schachfreunden, denen der „Sargon ARB" (siehe FUNKSCHAU 1980, Heft 3, Seite 83) zu teuer ist, bietet das seit Ende Dezember 1979 erhältliche MGS-(Modular Game System-)Multispielsystem eine echte Alternative. Das 998 DM teure Gerät verfügt ebenfalls über das spielstarke Schachprogramm Sargon 2,5, befolgt jedoch durch einfachen Austausch seines Spielmoduls auch die Regeln anderer Strategiespiele. Folgende Moduln sind u. a. in Vorbereitung: Dame, Backgammon, 17 und 4. Für das MGS-Multispielsystem ist zum Preis von 108 DM ein Akkusatz erhältlich, der dem Gerät einen ca. achtstündigen netzunabhängigen Betrieb ermöglicht.

Ein reichhaltiges Angebot verschiedener Computerspiele präsentierte die Berliner Firma *MI-GmbH*, die u.a. zwei neue Schachcomputer vorstellte. Paradestück war der „Chess Challenger Sensory Voice", Nachfolger des ersten sprechenden Schachcomputers „Chess Challenger Voice" (FUNKSCHAU 1980, Heft 3, Seite 81). Das mit einem Holzgehäuse ausgestattete Gerät ist ab Mitte 1980 zum Preis von 998 DM erhältlich. Exklusive Besonderheiten dieses bemerkenswerten Schachcomputers sind u. a. eine reichhaltige Eröffnungsbibliothek (64 Varianten!) und ein Repertoire der 64 bedeutendsten Weltmeisterschaftspartien, das Einblick in weltmeisterliche Strategien vermittelt. Weitere interessante Merkmale des „Chess Challenger Sensory Voice" sind: Sensor-Bedienung, eingebaute Schachuhr, Druckeranschluß, 9 Spielstufen. Im Unterschied zum „Sargon ARB" erfolgt die Befehlseingabe nicht über Reed-Kontakte, sondern über konventionelle Sensortasten.

Neben den vorgenannten Computerspielen gehören zum Vertriebsprogramm der MI-GmbH noch der „Reversi Challenger" (298 DM, lieferbar ab Mitte 1980) für Battrie- und Netzbetrieb und

Bild 1. Der „Mephisto" ist der erste in Deutschland entwickelte Schachcomputer und arbeitet mit einer LCD-Anzeige

der mobile Computer (MOCOM), bei dem es sich um die erste deutsche Entwicklung eines derartigen Gerätes handelt. Unabhängig von Steckdose und Fernsehgerät ist dieses Universalgerät mit der entsprechenden Modul-Kassette ein Mühle-, Skat- oder Dame-Partner. Eine Reihe von Wort- und Zahlenspielen bieten weitere Unterhaltungsmöglichkeiten. Wer Spaß am Programmieren hat, kann dieses Spielzeug auch als vollwertigen Computer verwenden und vom persönlichen Datenarchiv bis hin zur Buchhaltung einsetzen. Da keinerlei Programmier-Kenntnisse erforderlich sind, eignet sich das Gerät, das ab September 1980 zum Preis von 698 DM angeboten werden soll, besonders gut für EDV-Laien.

Auf dem Stand der Fa. *Henke* (353 Warburg-Industriegebiet) wurden der bereits bekannte Schachcomputer „Chess Mate" und das von der in Hongkong ansässigen Firma Conic entwikkelte Gerät „Computer Chess" ausgestellt. „Chess Mate" ist seit Ende Februar für 398 DM erhältlich, „Computer Chess" gab sein Debüt Mitte März.

Der erste in Deutschland entwickelte Schachcomputer war auf dem Stand der Fa. *Rudolf Ulbrich oHG* (8531 Markt Vestenbergsreuth) zu sehen. Das Gerät mit der Bezeichnung „Mephisto" (*Bild 1*) soll im Juni 1980 zu einem Preis von unter 500 DM auf den Markt kommen. „Mephisto" kann nicht nur Schach spielen, sondern eignet sich durch einen austauschbaren Programm-Modul auch für andere Gesellschaftsspiele. Die Spielstärke des von der Münchner Fa. *DS Electronic GmbH* entwickelten Schachcomputers soll derjenigen der marktbeherrschenden ebenbürtig sein. Aufgrund der verwendeten CMOS-Technologie ist die Stromaufnahme des „Mephisto" äußerst gering. Mit einem Satz Batterien sollen ca. 1000 Betriebsstunden erreicht werden.

Die Fa. *Parker* zeigte neben den bereits bekannten Computerspielen „Sector", „Super Hirn electronic" und dem vielseitigen „Merlin" als Neuheiten die

Bild 2. Für dieses Spielsystem „Mikrovision" gibt es mehrere Kassetten für unterschiedliche Spiele

beiden Elektronikspiele „Heiße Spur" und „Wildfire". Beim Spiel „Heiße Spur" werden alle Mitspieler zu Detektiven. Jeder hat den Auftrag, steckbrieflich gesuchte Ganoven aufzuspüren und dingfest zu machen. Allerdings gibt es dabei ein Problem: Die Ganoven sind unsichtbar! Mit Hilfe des Fahndungs-Computers kann ihre jeweilige Spur gefunden werden. Der Computer läßt das Geräusch eines knarrenden Fußbodens hören, ein berstendes Fenster, die Polizeisirene, Schüsse, U-Bahngeräusche oder Treppenlaufen. Auf alle Ganoven ist eine Prämie ausgesetzt. Der Detektiv, der zuerst 2500 Dollar Prämie kassiert hat, ist Sieger. „Heiße Spur" ist seit März zum Preis von 100 DM in den Kaufhäusern und Spielwarengeschäften erhältlich. „Wildfire" ist ein echter Flipper für die Westentasche. In Amerika konnte dieses Spiel auf Anhieb bereits 1 Million mal verkauft werden. Das Entwicklungszentrum von Parker hat über 1 Million Dollar investiert, um „Wildfire" zur Serienreife zu entwickeln. Bis zu vier Spieler können mit „Wildfire" flippern, dessen eingebaute Elektronik die Punktzahl über Schlagturm, Puffer, Spinner etc., die Flipper-Reaktionen sowie die Licht- und Tonintervalle steuert. Der Preis für das ab Oktober 1980 erhältliche „Wildfire" wurde mit ca. 150 DM angegeben.

Als Neuvorstellung präsentierte *MB* das Computer-Spielsystem „Microvision" (*Bild 2*). Für das Gerät, das ein batteriebetriebenes Spielsystem in Taschenrechnergröße mit eigenem LCD-Bildschirm darstellt, existieren verschiedene austauschbare Kassetten für Strategie-, Geschicklichkeits- und Glücksspiele. Eine Blockbuster-Kassette gehört zur Grundausstattung. Blockbuster fordert den Mitspieler heraus, eine Mauer Stein für Stein abzubauen. Die weiteren, derzeit erhältlichen Spiele sind: Vier gewinnt, Pinball, Bowling und Shooting Star. Das Grundgerät mit dem Spiel Blockbuster soll im Sommer 1980 erhältlich sein.

Die Firma *Mattel* zeigte mehrere verschiedene, teilweise bereits seit längerer Zeit erhältliche Computerspiele. Zu den ausgestellten Spielen gehörten u.a. die Hand-Elektronikspiele „Fußball II", „Baskettball II", „U-Boot-Jagd" und „Manöverspiel" sowie die beiden neuen Computerspiele „Brain Baffler" und „Horoscope Computer", die ab Juli 1980 lieferbar sind. Bei „Brain Baffler" handelt es sich um ein 150 DM teures Computerspiel, mit dem acht verschiedene, unterhaltsame Wort- und Zahlenspiele durchgeführt werden können: Buchstabensalat, Wörter bilden, Blitzwort, Super-Blitzwort, Zahl im Kopf, Suchwort, Geheimcode I und Geheimcode II. Mit dem „Horoscope-Computer" kann für jeden beliebigen Tag ein persönliches Horoskop erstellt werden. Der Preis wurde mit 150 DM beziffert.

Unimex stellte außer dem TV-Spiel VCS-800, für das derzeit 20 verschiedene Spielkassetten in Pal-Version existieren (Luft/Seeschlacht, Sternenkrieg, Scharfschütze, Autorennen, Backgammon, Basketball, Golf, Supermann, Schach u. a.), das ebenfalls von der amerikanischen Firma Atari entwickelte Hand-Elektronikspiel „Touch Me" sowie die Computerspiele „UFO-Abwehr" und „Astro" vor. Bei „Touch Me" handelt es sich um eine Taschenausgabe des Computerspiels „Senso". Ziel des Spiels „UFO-Abwehr" ist die Vernichtung der auf einem Display angezeigten, angreifenden UFOs.

Die Firma *Interton Electronic* präsentierte für ihr bewährtes Fernsehspiel „Video Computer VC 4000" (*Bild 3*) eine neuentwickelte Schachkassette. Weitere Spielprogramme sind u.a.: Autorennen, Blackjack, Ballspiele, Panzergefecht/Luftkampf, Backgammon.

Utopische Verhältnisse herrschen beim Weltraum-Spiel „Galaxis", (*Bild 4*) des *Otto Maier Verlags*. Ziel dieses Elektronik-Spiels ist die Suche von vier verschollenen Raumschiffen, wobei der Computer durch Licht- und Tonsignale behilflich ist.

Die vorstehend aufgeführten Spiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Erkennbar ist dennoch die zunehmende Bedeutung der Elektronik für die Freizeitgestaltung, ein Trend der sicherlich noch einige Zeit, vermutlich in verstärktem Maße, anhält.

Björn Schwarz

Bild 3. Für den „Video Computer VC 4000" ist nun auch eine Schachkassette lieferbar

Bild 4. Hier hilft der Computer der Dame bei der Suche nach vier verschollenen Raumschiffen

Japanisch/Englisch-Übersetzer

Im November 1979 stellte die japanische Sharp Corporation den taschengroßen Übersetzungscomputer IQ-3000 für Japanisch und Englisch vor. Dieses elektronische Wörterbuch besteht aus einer Kombination einer Flüssigkristall-Punktmatrizenanzeige mit einem CMOS-LSI-Schaltkreis hoher Speicherfähigkeit (12 KByte x 4) und geringer Stromaufnahme.

IQ-3000 ist ein Englisch-Japanisch- und auch ein Japanisch-Englisch-Wörterbuch, ein Sprachlehrgerät und ein Taschenrechner. Der neu entwickelte CMOS-LSI-Schaltkreis speichert ungefähr 2500 englische Wörter und 300 englische Ausdrücke. Er enthält zweimal so viele japanische Wörter, d.h. 5000, weil die japanische Sprache so ausdrucksreich ist.

Japanisch wird in Katakana (japanische Silbentabelle) und Englisch in römischen Buchstaben (groß und klein) auf der 5 x 7-Punkt-Matrizenanzeige dargestellt.

Das Gerät ist sowohl ein Englisch-Japanisch- als auch ein Japanisch-Englisch-Wörterbuch. Im ersten Fall werden unregelmäßige Beugungen eines Verbs, die Plurale von Hauptwörtern und Ausdrücken, die Vergleichs- und Superlativformen von Eigenschaftswörtern durch einen einzelnen Tastendruck zusätzlich gesucht.

Wird das Gerät als ein Japanisch-Englisch-Wörterbuch verwendet, kann man das englische Homonym (gleichlautendes Wort) sowie Synonym (sinnverwandtes Wort) auch noch abfragen.

Beugung:

bought	Japanese	Vergangenheit, Mittelwort der Vergangenheit von „buy" (kaufen)
	Infinitive	buy
	Japanese	transitives Verb: kau, konyusuru
	Conjugation	buy, bought, bought

Homonym und Synonym

1) hana	English	flower (Blume)
	Japanese	Hauptwort: hana (shokubutsu)
	◀▶	nose (Nase)
	Japanese	Hauptwort: hana (kao), kyukaku
2) yokyusuru	English	ask (fragen)
	◀▶	claim (fordern)
	◀▶	require (erfordern)
	◀▶	demand (verlangen)

Leuchtet ◀▶ in der Anzeige auf, drückt man die Taste ◀▶ , um ein Homonym bzw. Synonym zu finden.

kau = buy (kaufen), *konyusuru* = purchase (erstehen, erwerben), *hana* = flower (Blume), *shokubutsu* = plant (Pflanze), *hana* = nose (Nase), *kao* = face (Gesicht), *kyukaku* = sense of smell (Geruchssinn), *yokyusuru* = ask (fragen), claim (fordern) usw.

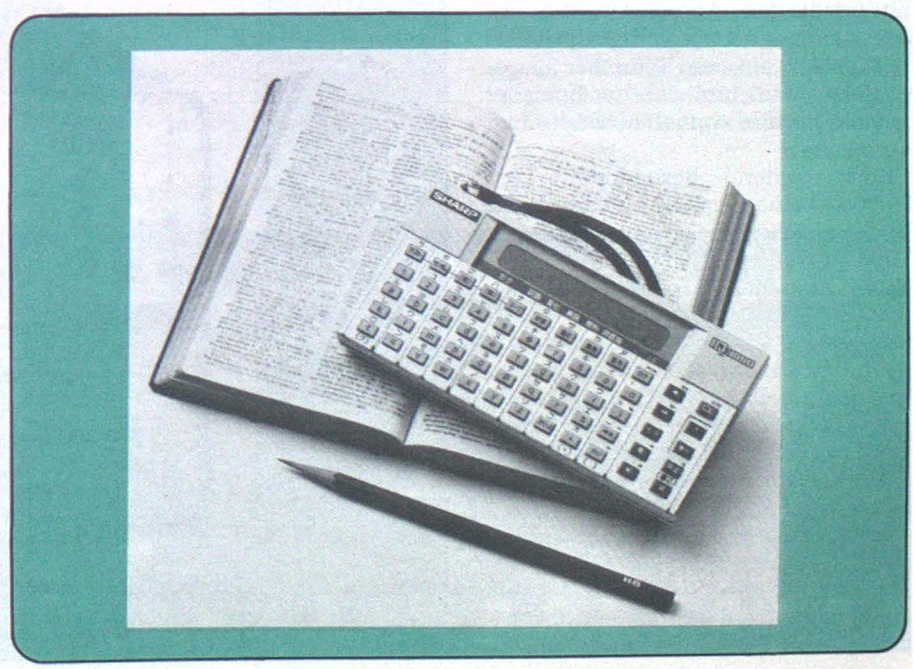
Das Gerät enthält eine Lernfunktion, die den Benutzer dazu bringt, Japanisch bzw. Englisch je nach seinen Fähigkeiten (Anfänger oder mit Vorkenntnissen) zu üben.

Bei der Übersetzung aus dem Japanischen ins Englische läßt sich die Rechtschreibung des eingegebenen Wortes durch Tastendruck „Test" mit „Good" (richtig) bzw. „Wrong" (falsch) beurteilen.

Die Suchfunktion sucht nach Wörtern, die übereinstimmende Buchstaben enthalten, falls das eingegebene Wort falsch buchstabiert worden ist. Sogar nach der Eingabe eines sehr schlecht buchstabierten japanischen bzw. englischen Wortes wird ein möglicherweise übereinstimmendes Wort in der anderen Sprache gesucht und angezeigt. Eine solche Möglichkeit wäre bei einem normalen Wörterbuch ausgeschlossen.

Beispiele:

1) speake	Japanese	speak?
	Japanese	Verb: hanasu
2) ab	Search	able?
	Search	about?
	Search	above?



Technische Daten

Anzeige	Flüssigkristall-Punktmatrizensystem mit 16 Zeichen pro Wort bzw. 8 Zeichen pro Rechenoperation
Technologie	CMOS-LSI (12 KByte x 4)
Stromversorgung	Silberoxidbatterien (G13F x 3)
Verbrauch	0,77 mW
Betriebsdauer mit einem Batteriesatz	ca. 1000 h (Dauerbetrieb)
Abmessungen	160 mm x 81 mm x 16,5 mm
Gewicht	ca. 150 p (mit Batterien)
Preis	39 800 Yen (ca. 400 DM)

Die Markenfunktion dient zur Speicherung von bis zu 32 Wörtern, die wichtig bzw. schwer auswendig lernbar sind. Schwierige Wörter können auf diese Weise gelegentlich aufgerufen werden, damit man sie sich mit der Zeit leichter merkt.

Das Gerät ist leicht und klein (16,5 mm x 160 mm x 81 mm) und arbeitet sehr lange mit einem Batteriesatz (1000 Stunden bei Daueranzeige). Es läßt sich also überall mitnehmen. Das Gerät besitzt einen dreifachen Speicher (Summe, Zwischenspeicher, Konstantenspeicher), der achtstellig ausliest und auch Prozentwerte anzeigt. Also dient das Gerät als Übersetzer und auch als Rechner, wenn man unterwegs ist.

Weitere Merkmale

Nachrichtenspeicherung: Das Gerät speichert und gibt eine Nachricht wieder, die aus bis zu 32 Katakana- bzw. römischen Zeichen bestehen darf.

Datenschutzfunktion: Der markierte Inhalt, der gespeicherte Nachrichteninhalt sowie der Rechnerinhalt werden nach dem Ausschalten nichtflüchtig beibehalten.

Automatisches Stromsparen: Die Stromversorgung wird ca. 11 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung automatisch ausgeschaltet.

Transienten-Schreiber TS 900

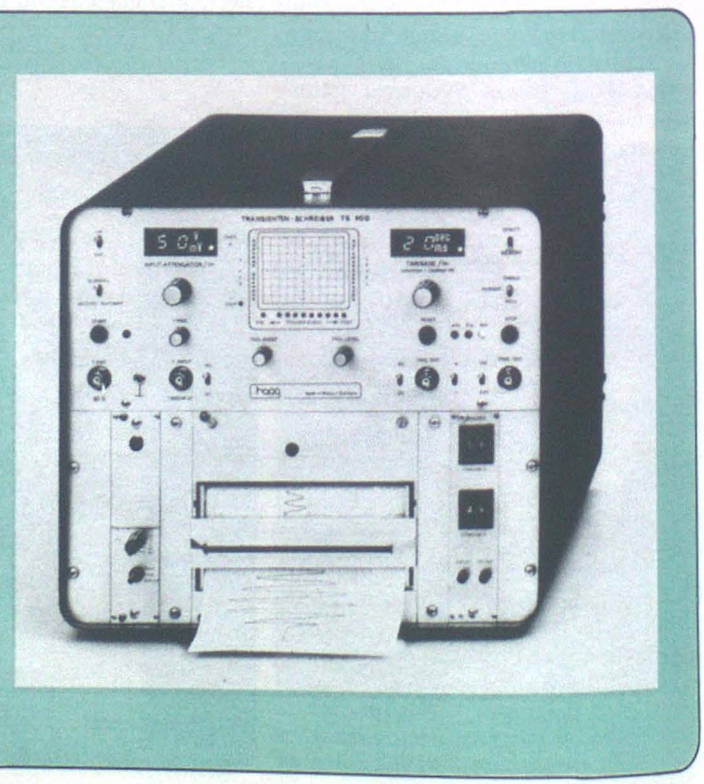
Der Transienten-Schreiber TS 900 von Haag (*Bild*) ist eine Kombination des schon länger auf dem Markt befindlichen Transienten-Speichers TR 33 mit einem Thermoschreiber. Das 2 MHz schnelle Gerät mit einer Speicherkapazität von 8 bit x 2 K (oder 4 K) erfaßt und speichert vor allem schnelle, einmalige (Stör-)Signale, deren zeitliches Auftreten nicht oder nur ungenau vorhersehbar ist. Eine Besonderheit des Transienten-Schreibers ist, daß er zu dem (Stör-) Signal auch dessen „Vorgeschichte" mit erfaßt. Die Ausschreibautomatik sorgt dafür, daß der jeweilige Speicherinhalt sofort auf dem Schreiber ausgeschrieben wird und sich der Speicher danach in die Aufnahmebereitschaft zurücksetzt.

Eine weitere Besonderheit des TS 900 ist eine spezielle Elektronik, die die Heizleistung des Thermokopfes in Abhängigkeit von der Papiergeschwindigkeit und der Anstiegszeit des Signals steuert. Dadurch werden die Signalformen unabhängig von diesen Einflußgrößen mit stets gleichem Kontrast dargestellt.

Neu ist auch der Bezug zum Oszilloskop: Die Schreibspur von nur 0,3 mm Dicke erlaubt die 8-bit-Auflösung auf 8 cm Ausschreibbreite. Dieses Maß entspricht der Bildhöhe normaler Oszilloskope, so daß sich bei einer Ausschreiblänge von 10 cm und Verwendung eines cm-Rasterpapiers der 1:1-Bezug zum Oszilloskop herstellen läßt; ein im TS 900 gespeichertes und auf einem angeschlossenen Oszilloskop dargestelltes Signal kann also in Originalgröße ausgeschrieben werden. Damit entfällt jegliches Umrechnen beim Vergleichen von Oszilloskopbild und Ausschreibbeleg, und 1:1-Vorlagen für Soll-Ist-Vergleiche lassen sich leichter erstellen. Die auf einem Oszilloskop darstellbaren Dehnungen des Signals (im 1-2-5-Raster) oder Signalausschnitte kann man durch die in der gleichen Sequenz ausgelegten Papiervorschub- und Speicherauslesegeschwindigkeiten im selben Maßstab nachvollziehen.

Zusätzliche Sicherheit bei der Erfassung sporadisch auftretender Störsignale bringt ein kleiner Thermodrukker, der parallel zum ausgeschriebenen Störsignal alphanumerisch das Datum und die Uhrzeit des Störereignisses ausdruckt. Die Papiereinlage faßt Faltpapier für 500 Aufzeichnungen in Oszilloskopformat.

Der nachrüstbare Zusatz TF 1 erweitert die Standard-Einschwellen-Triggerung um eine zusätzliche, unabhängig einstellbare Triggerschwelle mit umgekehrter Schwellenpolarität. Auf diese Weise läßt sich ein Triggerfenster bilden, das sofort anspricht, wenn einer der eingestellten Pegel von einem Meßsignal über- oder unterschritten wird. Beide Triggerschwellen sind durch LEDs optisch auf dem Speicherraster sichtbar und daher leicht einzustellen. Die Vorteile des Triggerfensters liegen nicht nur in der problemlosen Überwachung von Gleich- und Wechselspannungssignalen auf Amplitudenänderungen, sondern vor allem in der Triggersicherheit bei der Erfassung und Speicherung einmaliger Signale, deren Polarität und Verlauf unbekannt sind.



Mit dem Transienten-Schreiber TS 900 lassen sich schnelle, einmalige Signale erfassen, speichern und dokumentieren

Consumer Electronics Show in Las Vegas

Die Unterhaltungselektronik-Branche wird nach Ansicht von Herstellern und Händlern 1980 nicht gerade ein Spitzenjahr, aber doch einige Sternstunden erleben. Dieser Auffassung waren auch die Aussteller auf der Winter Consumer Electronics Show, deren Zahl gegenüber dem letzten Jahr etwas zugenommen hat.

Spitzen-Hi-Fi: Wenig geboten

Die Consumer Electronics Show findet zweimal im Jahr statt – einmal im Januar in Las Vegas, und im Sommer gewöhnlich in Chicago. Ihre Größe läßt sich – wie eigentlich bei allen amerikanischen Ausstellungen – kaum mit europäischen Verhältnissen vergleichen, etwa mit der Berliner Funkausstellung. Trotzdem stellt sie die größte ihrer Art innerhalb Amerikas dar.

Der Verkauf von Hi-Fi-Geräten, speziell der oberen Preisklasse, war im letzten Jahr in den USA recht mäßig, und nach wie vor befürchten Wirtschaftsexperten eine scharfe Rezession. Von Personal Computern und Bildplattenspielern erhofft sich die Industrie aber einen gewissen Ausgleich in der Branche, wenn man sich auch nach wie vor nicht darüber im klaren ist, welche Umsätze und Verkaufszahlen man diesen neuen Geräten zutrauen darf.

Die Besucher der Winter Consumer Electronics Show waren sich einig, daß keine herausragend neuen Produkte gezeigt wurden, denn Computer und Bildplattenspieler wurden schon auf vorausgegangenen Ausstellungen vorgeführt. Manche Aussteller erklärten, daß die Hi-Fi- und Fernsehgeräte-Händler kaum wüßten, was sie mit technisch noch fortgeschritteneren und komfortableren Geräten anfangen sollten, selbst wenn sie sie jetzt hätten. Eine Menge neuer Entwicklungsideen wurde gezeigt, allerdings nur in Form von Prototypen und nicht für die Serienfertigung bestimmt.

Boom bei Heimcomputern

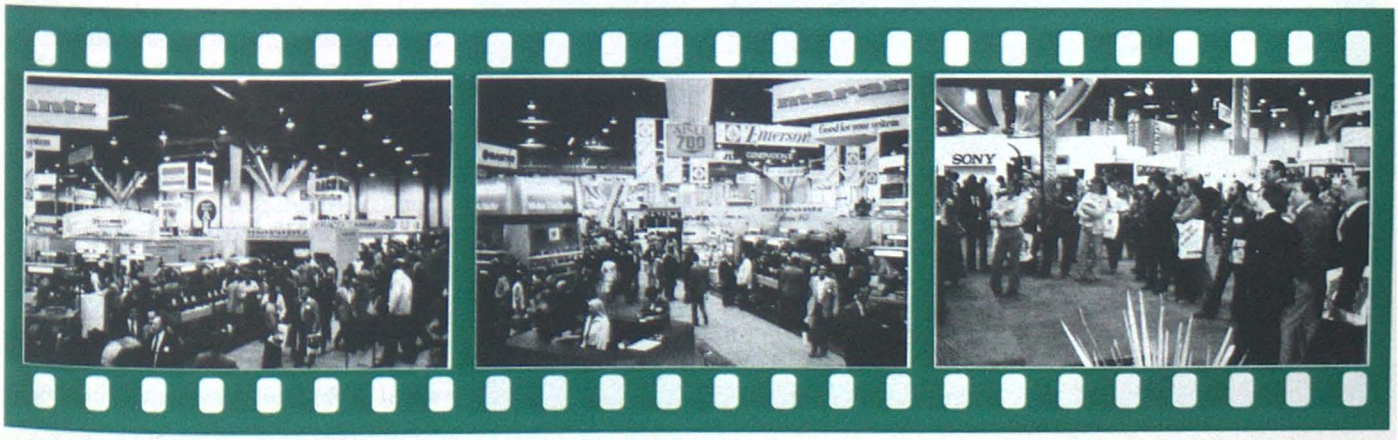
Auf einer Podiumsdiskussion auf der Video Conference, einer Rahmenveranstaltung auf der CES, waren sich führende Industrievertreter einig, daß 1980 ein wichtiges Jahr für Personal Computer sein wird. Der Wert verkaufter Geräte wird sich voraussichtlich auf eine Milliarde Dollar verdoppeln. Vor allem Verkäufe an Privatleute (weniger an industrielle Computeranwender) sollen den Hauptanteil der Zunahme ausmachen – von rund 30 Mio. $ im letzten Jahr auf etwa 120 Mio. $ 1980.

Seit 1979 drangen Unternehmen wie DEC, HP, TI, Mattel, Atari, Canon, Teal und Sord in den Heimcomputer-Markt ein, unterstützt von Kaufhausketten und Großversandhäusern wie Sears, Penney's, Wards und Foley's: Die Bühne ist frei für die weite Verbreitung von Personal Computern. Allerdings prophezeite ein Diskussionsteilnehmer, daß die Zahl der Computer-Händler um 25% abnehmen werde – eine Folge der schwierigen Kundenberatung und des aufwendigen Service.

Während der Markt für Hi-Fi-Anlagen der Spitzenklasse derzeit nicht allzu rosig aussieht, verspricht sich der Einzelhandel mehr von einem bunt gemischten Angebot von Geräten der unteren Preisklasse, und nur größere Geschäfte nehmen auch Video-Geräte und Heimcomputer in ihr Programm auf.

Die Bildplatte im Vormarsch

Pioneer stellte sein Bildplattensystem nach der VLP-Norm offiziell vor und demonstrierte es in der Praxis. Es soll noch 1980 für weniger als 1000 $ zu haben sein. Magnavox zeigte wieder seinen VLP-Bildplattenspieler, wobei versprochen wurde, daß der Versuch im Test-Markt Georgia bald abgeschlos-



sen und das Gerät bald überall zu haben sei. Beide Systeme arbeiten mit Laserstrahl-Abtastung und sind miteinander kompatibel. Matsushita's nadel-abgetastete Bildplatte wurde diesmal nicht gezeigt.

Jack Sauter, Vice President der RCA, bestätigte, daß sein Unternehmen noch vor 1982 den Selectavision-Bildplattenspieler auf den Markt bringen wolle, stellte aber auch fest, daß man mit Bildplatten erst etwa ab 1985 wirklich ein Geschäft machen könne. Er sagte auch voraus, daß in diesem Jahrzehnt wahrscheinlich doppelt so viele elektronische Produkte als im letzten verkauft werden würden.

Craig-Präsident Peter Behrendt mußte eingestehen, daß elektronische Taschen-Übersetzer erst in einiger Zeit einen Durchbruch erleben könnten und schätzte das Marktvolumen für 1980 auf etwa eine Million Stück. Gleichzeitig versprach er Geräte mit größerem Sprachschatz und Moduln für andere Verwendungszwecke.

Toshiba zeigte sein LVR-Magnetband-Kassetten-System – ein recht preisgünstiges Halbzoll-Format für magnetische Videoaufzeichnung mit zwei Stunden Spieldauer. Toshiba kündigte auch ein Nur-Abspielgerät für diese Kassetten an (LCR), das nur etwa 300 $ kosten soll; ein Gerät für Aufnahme und Wiedergabe liegt bei 600 $.

Zu den größten Hits der CES zählten Prototypen sprachgesteuerter Geräte – Quasar's Mikrowellen-Ofen, Toshiba's Farbfernsehgerät und einiges Spielzeug. Allerdings funktionierte die Eingabe von Sprachbefehlen durch Besucher nicht immer zuverlässig. Einige Geräte antworteten auch mit einem Sprach-Synthesizer – mit japanischem Akzent...

Die Besucherzahl der CES war mit 58600 etwa 10% höher als im letzten Jahr. Die 750 Aussteller belegten eine Fläche von rund 16 000 m².

Stan Baker

Meßkoffer für die Nachrichtentechnik

Mit dem Meßkoffer K 1099 – ein handelsüblicher Aktenkoffer, bestückt mit den drei Geräten Pegelsender W 2099, Pegelmesser D 2099 und Abfragezusatz B 2099 – bietet Siemens eine für den beweglichen Einsatz konzipierte, komplette Meßstation für den Bereich 200 Hz bis 4000 Hz an. Sie dient im Labor, im Prüffeld, bei der Montage und im Betrieb zum Messen von Geräuschspannung, Pegel, Dämpfung, Verstärkung, Scheinwiderstand und Gleichspannung an nachrichtentechnischen Einrichtungen.

In diesem Koffer befinden sich die wichtigsten Meßgeräte für die Montage und den Service von nachrichtentechnischen Einrichtungen

Die drei angeführten batteriebetriebenen Geräte arbeiten voneinander unabhängig und lassen sich deshalb wahlweise einzeln oder gemeinsam als vollständiger Nf-Pegelmeßplatz verwenden. Neben den drei Geräten enthält der Koffer eine Sprechgarnitur, Verbindungsleitungen und Reservebatterien. Die zu messende Leitung kann mit dem Abfragezusatz an eine Sprechgarnitur oder einen Fernsprecher angeschlossen werden; ein Lautsprecher in diesem Gerät macht Signale hörbar.

Der Sender für den Fernsprechbereich liefert zehn Festfrequenzen, wählbar nach CCITT, oder arbeitet als Wobbelsender, kompatibel mit Nf-Pegelbildgeräten. Der Sender für den Ton-Übertragungsbereich liefert ebenfalls zehn Festfrequenzen (nach CCITT) mit hoher Klirrdämpfung. Der universell einsetzbare Pegelmesser erfaßt beide Frequenzbereiche. Für Messungen an Datenleitungen steht ein Phasenjittermesser zur Verfügung, mit dem auch Störpegelmessungen durchgeführt werden können.

Ing. grad. Günther Manstorfer

Jetzt fünf Antennen in Raisting

Erst kürzlich machte die Erdefunkstelle Raisting/Oberbayern wieder von sich reden – nämlich bei der Übertragung der Olympischen Winterspiele aus Lake Placid. Um der wachsenden Nachfrage nach interkontinentalen Fernmeldeverbindungen gerecht zu werden, entstehen z. Z. weitere Parabolantennen in Raisting.

Vor über 15 Jahren begann mit der Gründung des International Telecommunication Satellite Consortium (INTELSAT) das Zeitalter der kommerziellen Nachrichtenübertragung über Satelliten. Die Deutsche Bundespost war von Anfang an an den vorangegangenen Versuchen beteiligt und nahm mit als Erste den geregelten Betrieb mit ihrer Erdefunkstelle in Raisting am Ammersee (Obb.) auf. 1965 standen (über den Satelliten Intelsat I) nur 24 Fernsprechkanäle in den nordamerikanischen Raum zur Verfügung; heute dagegen rd. 1150 Kanäle zu über 40 Partnerländern. Von Raisting wird mit z. Zt. drei Großantennen (Antennen 1...3) über die derzeit für Europa benutzbaren drei Intelsat-IV-A-Satelliten Fernmeldeverkehr (Fernsprechen, Fernsehen, Fernschreiben und Datenübertragung) abgewikkelt: Mit Antenne 1 werden die Länder Asiens (einschließlich Japan), des Vorderen Orients sowie Australien und Südafrika über einen Satelliten, der über dem Indischen Ozean steht, bedient. Antenne 2 und 3 sind im Einsatz für je einen Satelliten über dem Atlantischen Ozean für die Bereiche USA, Kanada, Mittel- und Südamerika. Die zwei über dem Atlantik stehenden Satelliten werden auch als Primary-Path- und Major-Path-Satelliten bezeichnet. Über den Primary-Path-Satellit werden hauptsächlich Verkehrsbeziehungen zu Ländern mit kleinen Kanalkapazitäten abgewickelt (z. B. Venezuela, Chile u. a.). Über den Major-Path-Satellit dagegen zu Ländern mit großer Kanalkapazität, wie z. B. USA, Kanada, Argentinien und Brasilien.

Wegen des weltweit stark steigenden Nachrichtenverkehrs werden ab 1981 zwei weitere Satelliten ihren Betrieb aufnehmen. Aus diesem Grund werden z. Zt. bei der Erdefunkstelle Raisting zwei in der Konstruktion gleiche Antennen (4 und 5) errichtet (*Bild 1*). Sie sind nach dem Fernfeld-Cassegrain-Prinzip mit korrigiertem Reflektorsystem und Zentralerreger konzipiert.

Die Antenne 5 wird zukünftig Fernmeldeverkehr über den neuen dritten Atlantik-Satelliten (Major-Path 2) abwickeln, die Antenne 4 über den neuen Satelliten über dem Indischen Ozean. Der bisherige Satellit über dem Indischen Ozean steht dann für Reservezwecke zur Verfügung. Von den somit ab 1981 vorhandenen 5 Antennen wird die Antenne 1 als Ersatzantenne eingesetzt werden. Mit der Inbetriebnahme der Antennen 4 und 5 im Frühjahr 1981 erweitert sich die Kanalzahl auf ca. 2000 Fernsprechkanäle.

Die neuen Satelliten gehören bereits der Satelliten-Generation Intelsat V an. Diese Generation weist gegenüber der derzeitigen (Intelsat IV A) wesentliche übertragungstechnische Neuerungen auf, die auch bei den neuen Raistinger Antennen Berücksichtigung finden. Neu ist vor allem, daß die Antennen und die technischen Einrichtungen (*Bild 2*) sowohl im Empfangsband (3,7...4,2 GHz) als auch im Sendeband (5,925...6,425 GHz) für Frequenzdoppelausnutzung durch Dualpolarisation ausgelegt werden. Dabei wird dieselbe Frequenz zweifach verwendet, indem zwei verschiedene Informationen mit

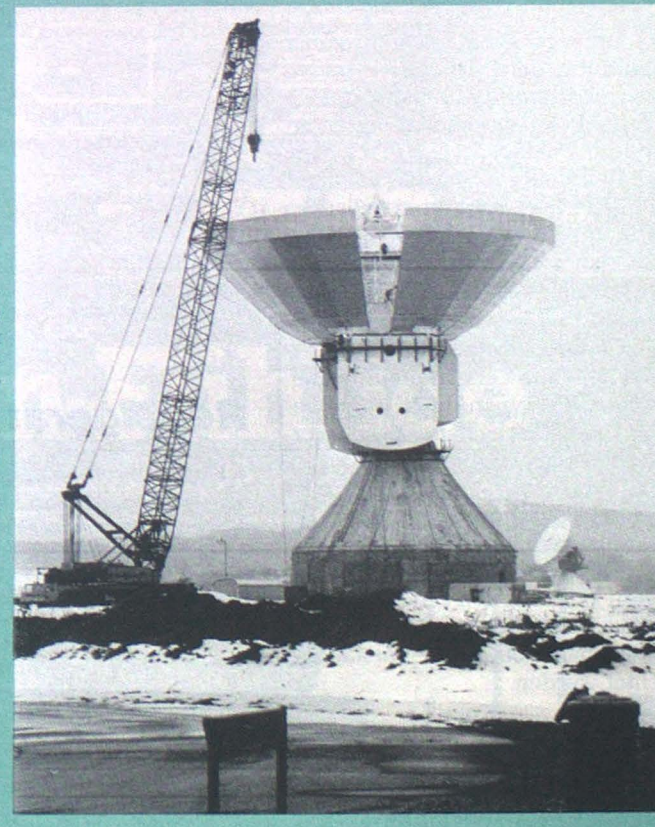


Bild 1. Die Antenne Raisting 4 (Vordergrund) wird Anfang 1981 fertig werden und dient dann dem Satellitenverkehr über den Indischen Ozean. Im Hintergrund erkennt man die Symphonie-Versuchsantenne (Foto: Manfred Gierig)

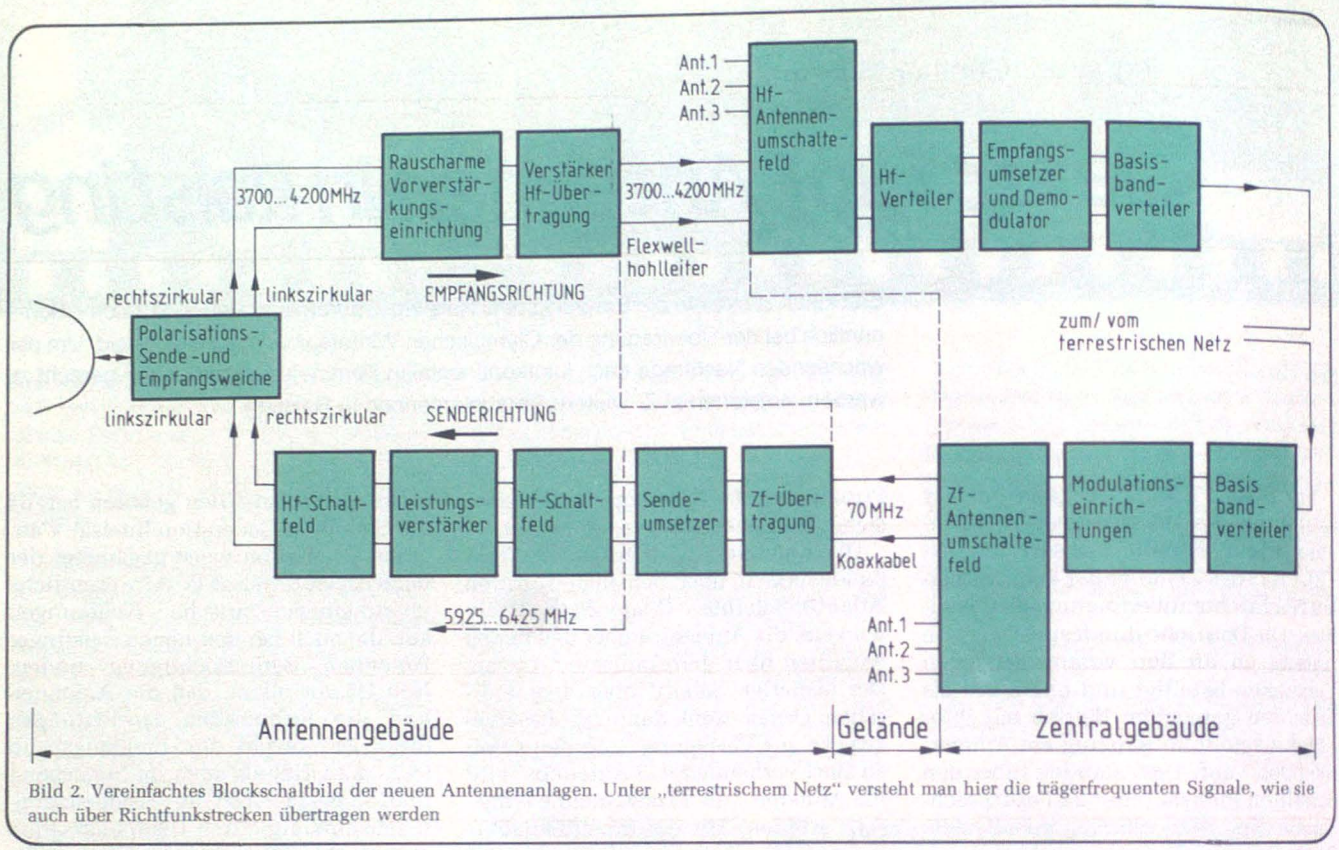


Bild 2. Vereinfachtes Blockschaltbild der neuen Antennenanlagen. Unter „terrestrischem Netz" versteht man hier die trägerfrequenten Signale, wie sie auch über Richtfunkstrecken übertragen werden

unterschiedlicher Polarisation von den Erdefunkstellen zum Satelliten und umgekehrt abgestrahlt werden. Bei Intelsat V wird mit links- und rechtszirkularer Polarisation gearbeitet werden.

Das Empfangssystem ähnelt in seiner Konfiguration dem der existierenden Anlagen, ist allerdings für den Empfang der beiden Polarisationsrichtungen erweitert und dementsprechend mit zwei Flexwellhohlleitern für die RF-Übertragung (RF: Radiofrequenz) zwischen Antenne und Zentralgebäude ausgerüstet.

Das rauscharme Vorverstärker-System besteht aus zwei Betriebsverstärkern und einem Ersatzverstärker (2 : 1-Redundanz). Eine Verstärkereinheit besteht aus einer einstufigen peltiergekühlten parametrischen Verstärkerstufe mit nachgeschaltetem rauscharmen FET-Verstärker. Infolge des größeren Reflektordurchmessers (32 m) gegenüber den bisherigen Antennen (Antenne 1 mit 25 m, Antennen 2 und 3 mit je 28,5 m) kann auf den Einbau von kosten- und personalintensiven heliumgekühlten parametrischen Verstärkern verzichtet werden.

Im Sendesystem richtet sich das Hauptaugenmerk auf die wirtschaftliche Erzeugung hoher Hochfrequenzleistungen durch höhere Wirkungsgrade der Röhren sowie auf eine Steigerung der Zuverlässigkeit, z. B. durch einfachere Kühlsysteme.

In den Antennen 4 und 5 werden deshalb erstmals keine wassergekühlten sondern luftgekühlte Leistungsverstärker (mit Wanderfeldröhren) verwendet. Bei dem hohen Antennengewinn (60,7 dB) und durch den Übergang auf Einzelträgerverstärkung sind Ausgangsleistungen von 600 W je Leistungsverstärker ausreichend. Die Antennen werden vom Betriebsraum des entfernten Zentralgebäudes aus überwacht und bedient, so daß bei normalem Betrieb in der Antenne selbst kein Personal eingesetzt werden muß.

Die Erdefunkstelle Raisting ist auch Schaltstelle des terrestrischen (erdgebundenen) Fernsehleitungsnetzes mit den interkontinentalen Satelliten-Übertragungswegen. Hier werden ankommende oder abgehende Fernsehsignale normgewandelt. Der Umsetzung der deutschen 625-Zeilen-PAL-Norm in die amerikanische 525-Zeilen-NTSC-Norm bzw. in die französische 625-Zeilen-SECAM-Norm dienen zwei digitale Farbnormwandler. So können ausländische Fernsehprogramme empfangen werden, wie es zuletzt im großem Umfang bei den Übertragungen der Olympischen Winterspiele in Lake Placid geschehen ist.

Regelgerät für Solargeneratorsysteme

Unter der Bezeichnung Solar-DVM hat die Firma Solarelektronik ein digital anzeigendes, elektronisches Regelgerät für Solargeneratorsysteme herausgebracht (*Bild*), das den Lade- und Entladezustand der an einen Solargenerator angeschlossenen Batterie überwacht. Batteriespannung und Ladestrom werden mit der $3^1/_2$stelligen LCD-Anzeige genau erfaßt. Darüber hinaus können bei stationären Anlagen der Lade- und der Ladeerhaltungsstrom an einer stromabhängig pulsierenden Anzeigelampe auch aus größerer Entfernung erkannt werden. Bei zu starker Entladung warnt das Solar-DVM durch Pieptonfolgen und schaltet den Verbraucher ab. Außerdem ist der Verbraucherkreis gegen Überstrom abgesichert.

Regelgerät Solar-DVM für Solargeneratorsysteme

Dieter Nührmann

Bauelemente in Theorie und Praxis

(6)

Eine Serie für alle, die es noch nicht wissen oder wieder vergessen haben

Temperaturkoeffizient

Jeder Widerstand ändert seinen Wert bei Temperaturschwankungen. Diese Änderung wird mit dem Temperaturkoeffizienten (Tk) erfaßt, der je nach Widerstandsmaterial verschiedene Werte und Vorzeichen haben kann. Wir verstehen darunter die (rückkehrbare) Widerstandsänderung je Grad Temperaturänderung. Praktische Werte sind:

Kohleschicht $-300 \cdot 10^{-6}$/K

Metallschicht $\pm 50 \cdot 10^{-6}$/K

Dabei gilt:

$\pm 50 \cdot 10^{-6}$/K $\triangleq$ 50 ppm/K (parts per million).

Ein kurzes Beispiel soll es veranschaulichen. Ein Kohleschichtwiderstand mit TK = – 300 ppm/K wird von 10° auf 25° erwärmt. Damit ist Δt = 15 K. Man rechnet also:

15 K · (– 300 ppm/K) $\triangleq$ – 4500 ppm $\triangleq$ $-4500 \cdot 10^{-6} \approx$ – 20 % Widerstandsänderung.

Rauschen

Besonders für hochwertige Hi-Fi-Anlagen ist die Wahl des richtigen Widerstandsmaterials in Eingangsstufen von Bedeutung. So haben z. B. Metallschichtwiderstände einen um den Faktor 10 geringeren Rauschpegel gegenüber den Kohleschichtwiderständen zur Folge. Das Rauschspektrum ist abhängig von der Bauelementetemperatur; bei Zimmertemperatur beträgt die Bandbreite etwa 10^{10} Hz. Wegen der gleichmäßigen Verteilung auf den Frequenzbereich spricht man von weißem Rauschen.

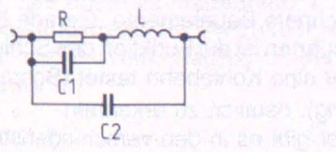
Hochfrequenzverhalten

Für Hochfrequenz und Einsatz in der Impulstechnik ist ein Widerstand noch lange kein rein ohmsches Bauteil. Vielmehr hat der Widerstand je nach Aufbau recht unterschiedliche Einzelkomponenten (*Bild 35*). Darin bedeuten: R = Gleichstromwiderstand, L = Summe aller Leitungsinduktivitäten, C1 = Parallelkapazität zur ohmschen Komponente, C2 = Summe aller Parallelkapazitäten. Diese – nicht sichtbaren – Einzelkomponenten machen sich in der Hf- und Impulstechnik recht unangenehm bemerkbar. Das gilt ganz besonders bei der Anwendung von drahtgewickelten Widerständen. Der Fehler zeigt sich, wenn die Schaltung in *Bild 36* mit dem Oszilloskop überprüft wird (*Bild 37*), wobei der rechte Teil des Oszillogramms mit 20 ns Ablenkzeit/Teil gedehnt dargestellt wurde. Es ist zu erkennen, daß an der Impulsanstiegsflanke ein Überschwingen auftritt. Je nach Größe der L-C-R-Komponenten und somit Güte der Anordnung nach Bild 35 „klingelt" das Signal nach einer e-Funktion aus. Also induktionsarme Widerstände für den Einsatz im Hf- und Impulsgebiet vorsehen!

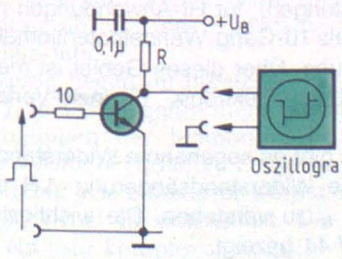
Benennung von Widerständen

Die Bilder 38 a und b zeigen zwei Transistorschaltungen. Der Profi unterscheidet hier genau in der Bezeichnung von Widerständen. Er nennt sie mit Namen:

R 1/R 2	Basisteilerwiderstände,
R 3	Basisschutz oder Hf-Entkopplungswiderstand,
R 4	Arbeits- oder Kollektorwiderstand,
R 5	Emitterwiderstand.



◄ Bild 35. Ersatzschaltbild für das Bauteil „Widerstand"



◄ Bild 36. Mit dieser Meßanordnung läßt sich feststellen, daß ohmsche Widerstände auch kapazitive und induktive Komponenten enthalten

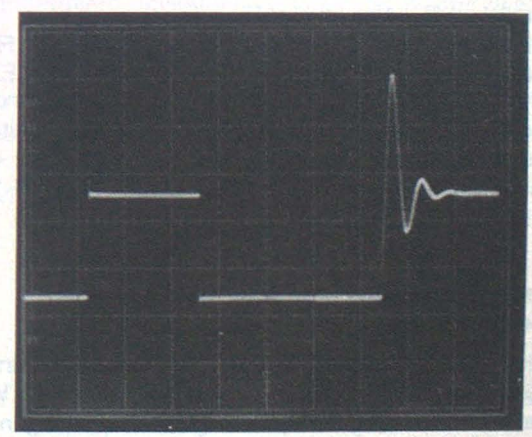


Bild 37. ► Oszillogramm der Meßschaltung aus Bild 36. Die rechte Hälfte ist mit 20 ns/Teil dargestellt, damit das Überschwingen sichtbar wird

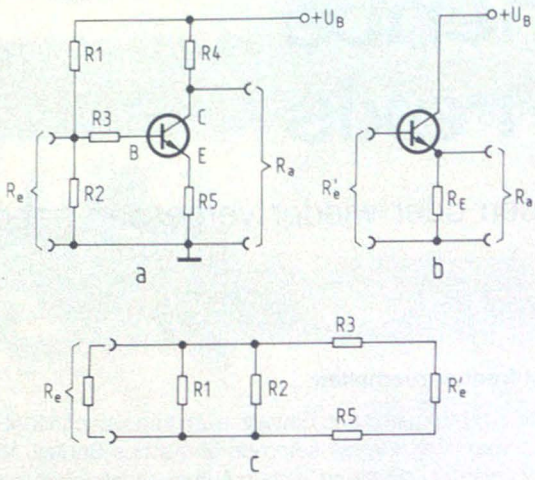


Bild 38. Benennung der Widerstände aufgrund ihrer Funktion

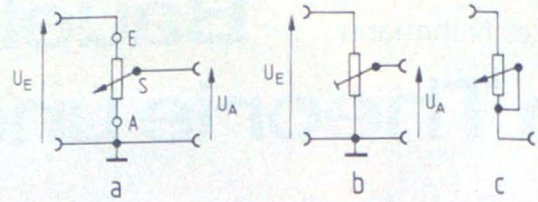


Bild 39. Anwendungsbeispiele für einstellbare Widerstände: a) von Hand zu betätigender Spannungsteiler, b) Trimmer als Spannungsteiler, c) Poti als variabler Widerstand

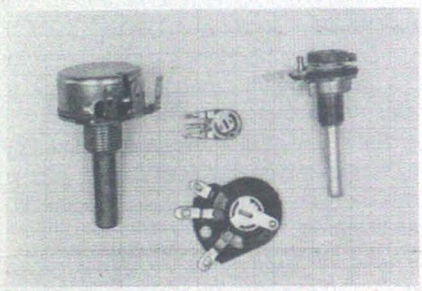


Bild 40. Bauformen einstellbarer Widerstände: außen) Potentiometer, innen) Trimmer

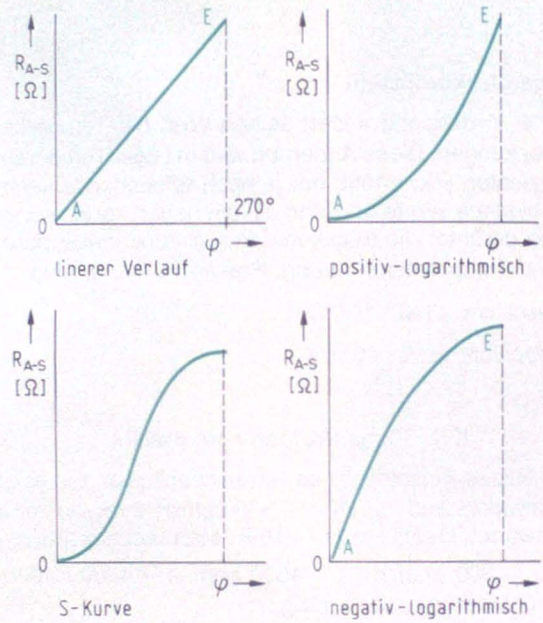


Bild 41. ▶ Kennlinienverlauf der gebräuchlichsten Potentiometer als Funktion des Drehwinkels φ

Eine Schaltung hat einen ohmschen Eingangswiderstand und einen ohmschen Ausgangswiderstand. In Bild 38 a und c wird R_e als Eingangswiderstand durch die Summe aller parallel oder in Serie liegenden Widerstände gebildet. Das gilt auch für den Außenwiderstand R_a. Deutlicher wird es in dem Bild 38 b. Obwohl am Eingang kein Widerstand R_e zu erkennen ist, wird dieser – sogenannte elektronische Eingangswiderstand der Basis-Emitter-Strecke – dennoch für einen steuernden Generator bemerkbar und z. B. als R_e' bezeichnet. Noch undurchsichtiger wird die Sache mit R_a – dem Ausgangswiderstand – der Schaltung b. Dieser ist nicht gleich R_E; sondern hier schaltet sich, wie wir später sehen werden, noch ein elektronischer Ausgangswiderstand parallel zu R_E. Also ist hier $R_a < R_E$.

Wenden wir das für Bild 38 a mit dem Wissen von R_e' aus Bild 38 b an, so besteht der Widerstand R_e (als Ersatzschaltbild in Bild 38c gezeigt) – also der zu messende, jedoch körperlich nicht vorhandene Eingangswiderstand – aus der Parallelschaltung von R1 || R2 || (R3 + R_e' + R5). (Siehe dazu noch einmal die Grundlagen aus Teil 1, Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen.)

Einstellbare oder variable Widerstände (Potentiometer)

Hier handelt es sich nach *Bild 39 a* entweder um eine ständig von Hand zu betätigende Möglichkeit einer Widerstandsveränderung in Spannungsteilerschaltungen oder nach *Bild 39 b* um eine „einmalige" Einstellung bei Inbetriebnahme oder für Service. Bei diesen Bauteilen sprechen wir in beiden Fällen von Potentiometern, wobei die Darstellung nach Bild 39 b oft als Trimmpoti (Trimmer) bezeichnet wird. Die Buchstabenbezeichnung bedeutet: A = Anfang des Stellwiderstandes, S = Schleifer, E = Ende des Stellwiderstandes. Bei derartigen Potentiometerschaltungen mit drei Anschlüssen entsteht nach Bild 7 (Teil 1) ein Spannungsteiler aus den Teilwiderständen R1 und R2. Als solcher wird dieses Potentiometer auch genutzt. Bekanntester Anwendungsfall: Der Lautstärkeeinsteller. Wird von der Schaltung in *Bild 39 c* Gebrauch gemacht, so ist dieses ein veränderbarer Widerstand geworden.

Bild 40 zeigt zwei Potentiometer und zwei im Slogan des Profis als Trimmer bezeichnete Bauelemente. Gerade bei diesen beiden offenen Bauarten ist die Funktion des Schleifers der mechanisch über eine Kohlebahn tastet (Schraubenzieherschlitzbetätigung), deutlich zu erkennen.

Derartige Potentiometer gibt es in den verschiedensten Bauformen, so z. B. als Drahtpotentiometer (Niederohmbereich bei höheren Belastungen), für Hf-Anwendungen mit guter Abschirmung und als 10-Gang-Wendelpotentiometer für hochgenaue Einstellung. Über dieses Gebiet ist mehr nachzulesen im „Werkbuch Elektronik" (Franzis-Verlag, Nührmann).

Für ein Potentiometer gibt es sogenannte Widerstandskurven. Darunter ist die Widerstandsänderung ΔR pro Drehwinkeländerung $\Delta \varphi$ zu verstehen. Die wichtigsten Kurven sind in dem *Bild 41* gezeigt.

(Fortsetzung folgt)

Walther Bien

Anatomie eines aktiven Vierweg-Lautsprechers

1. Teil

Die physikalischen Grundlagen der klassischen Mechanik und der Elektrodynamik sind seit weit über 100 Jahren bekannt. Nur sie liegen der Konstruktion aller unserer heutigen Lautsprechersysteme zugrunde. Trotzdem macht es offensichtlich immer noch Schwierigkeiten, eine in jeder Hinsicht befriedigende, „natürliche" Wiedergabe zu erhalten. Der Grund hierfür ist die Vielzahl von akustischen und hörphysiologischen Gesetzmäßigkeiten, die gleichzeitig beachtet und gegeneinander abgewogen werden müssen. Es genügt offenbar nicht, nur *eine* dem Entwickler besonders interessant scheinende Eigenschaft zu optimieren. Unser Beitrag beschreibt den Aktiv-Studiomonitor Sone 4.0, der keine revolutionären Neuerungen aufzuweisen hat, sondern durch Feinarbeit an allen hörphysiologisch wichtigen Details entstand.

Allgemeines

Bekanntlich läßt sich ein dynamisches Lautsprechersystem, das mit einer entsprechenden Schallführung (Schallwand, Gehäuse, Reflexbox, Exponentialtrichter) versehen ist, als ein elektrisch erregtes, mechanisch schwingungsfähiges Masse-Feder-System auffassen, das über seine Membrane an die akustische Umgebung angepaßt ist [1]. Bei starrer, kolbenförmiger Membran hat ein solches System eine prinzipielle untere Frequenzgrenze f_0 und eine prinzipielle obere Frequenzgrenze f_1 (*Bild 1*). Die untere Grenzfrequenz f_0 ist gleichzeitig die Resonanzfrequenz des Masse-Feder-Systems. Sie ist von der effektiven Masse m von Membrane und Schwingspule, der Federsteife D der Membranaufhängung und des Gehäuseluftpolsters sowie von der Dämpfung R nach

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{D}{m} - \frac{R^2}{4\,m^2}} \qquad (1)$$

abhängig. Die obere Grenzfrequenz f_1, die „Anpassungsfrequenz", wird lediglich vom (effektiven) Radius r der Membran nach

$$f_1 = \frac{c}{2 \cdot \pi \cdot r} \qquad (2)$$

bestimmt. Oberhalb von f_1 fällt die Schalleistung ab, und das System beginnt zu bündeln.

Gleichzeitig liegen im Bereich oberhalb von f_1 meist die gefürchteten Partialschwingungen der Membran. Sie verhält sich dann bei höheren Frequenzen nicht mehr wie ein starrer Körper, sondern schwingt in sich selbst. Die Folge ist ein sehr komplexer Amplitudenverlauf, der vom theoretischen Verlauf nach Bild 1 oft völlig abweicht. Trotzdem muß bei üblichen 2- oder 3-Wege-Lautsprechern aus Gründen der Wirtschaftlichkeit mehrfach in diesem kritischen Bereich gearbeitet werden, obwohl die Verhältnisse im einzelnen nur durch aufwendige Computer-Simulation erfaßbar sind [3], und ein linearer Frequenzverlauf überhaupt nicht in Aussicht steht.

Bei dem Lautsprecher Sone 4.0 wurde von Anfang an versucht, den kritischen Bereich der Partialschwingungen zu meiden. Hierfür sorgen steilflankige aktive Tiefpässe mit 18 dB/Oktave jeweils vor dem Tiefton-, dem unteren und dem oberen Mitteltonsystem. Die radikale Beschränkung der oberen Frequenzgrenze macht es jedoch unmöglich, mit nur drei oder gar zwei Systemen den gesamten menschlichen Hörbereich abzudecken; das Vierwege-Prinzip ergab sich deshalb ganz zwangsläufig.

Die Aufteilung des Frequenzbandes auf vier Teilbereiche senkt außerdem drastisch den Anteil der prinzipbedingten Intermodulationsverzerrungen durch Doppler-Effekt. Dies kommt der Durchhörbarkeit vielschichtiger Chor- und Orchesterwerke zugute.

Der Amplitudenfrequenzgang

Auch der zwischen f_0 und f_1 lineare Frequenzgang eines dynamischen Lautsprechers gilt leider nur theoretisch. In der Praxis wird er durch Beugung und Reflexion an Gehäusekanten und an den Wänden des Wiedergaberaumes bereits stark verändert. Ähnlich ungünstig beeinflussen Gehäuseresonanzen der Schallführung den Frequenzverlauf. Aus diesem Grunde wurden beim Studio-Monitor Sone 4.0 verschiedene konstruktive Maßnahmen ergriffen, die diese störenden Einflüsse klein halten.

Zunächst reduziert die ungewohnte pyramidenartige Gehäuseform Kastenresonanzen ganz erheblich (*Bild 2*). Stehende Wellen können sich nirgends ausbilden, da keine der Wände zu einer

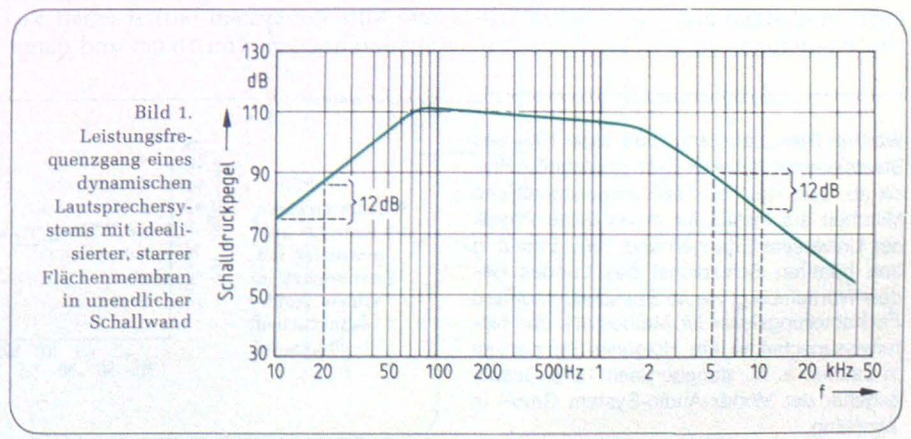


Bild 1. Leistungsfrequenzgang eines dynamischen Lautsprechersystems mit idealisierter, starrer Flächenmembran in unendlicher Schallwand

anderen parallel ist. Dazu wurde die Trennfrequenz für den Baßlautsprecher mit 250 Hz so tief gelegt, daß die unterste theoretisch mögliche Kastenresonanz für die Längsanregung bereits in den Übergangsbereich fällt. Auch das 1,5 l große Gehäuse für den Tief-Mitteltonlautsprecher wurde unsymmetrisch aufgebaut, um ausgeprägte Kastenresonanzen unmöglich zu machen.

Gleichzeitig ergibt sich durch die nicht-parallele Anordnung der Wände die Möglichkeit, die Schallwand schräg nach hinten zu neigen, so daß die Magnetsysteme aller Lautsprechersysteme auf einer senkrechten Linie liegen; dies bewirkt einen erwünschten Phasenausgleich.

Für die Abstrahlung der mittleren und hohen Frequenzen wirkt sich die konische Form der Schallwand und des Gehäuses ebenfalls günstig aus; die Abstände zwischen Membrane und Gehäusekanten haben keine festen Werte. Frequenzen, bei denen Schalldruckeinbrüche und Überhöhungen auftreten können, sind daher über einen weiten Bereich „verschmiert" und wirken sich kaum aus. So arbeiten die vier Systeme im verwendeten Gehäuse von sich aus schon recht linear. Die noch vorhandenen kleineren Abweichungen der Schalldruckkurve wurden durch elektronische Maßnahmen linearisiert. So ergibt sich eine insgesamt sehr ausgeglichene Gesamtübertragungskurve (*Bild 3*), deren Linearität man aber nicht überbewerten sollte. Bekanntlich sieht eine solche Meßkurve in einem anderen Raum und mit einer anderen Meßapparatur gemessen wieder anders aus. Man erkennt aber gut, daß bei der Abstimmung der einzelnen Systeme keine groben Fehler aufgetreten sind.

Das Rundstrahlverhalten

Bündelt ein Lautsprecher in bestimmten Frequenzbereichen, in anderen dagegen weniger oder gar nicht, so wird das Verhältnis von Diffus- zu Direktschall nicht nur frequenz- sondern auch raumabhängig. Um eine natürliche Wiedergabe auch in sehr verschiedenartigen Abhörräumen zu erzielen, sollte daher zunächst ein ausgeglichenes Rundstrahlverhalten angestrebt werden. Dies gilt jedoch mit bestimmten Einschränkungen; unser Ohr besitzt nämlich für den Diffusschall eine andere Empfindlichkeitskurve als für Direktschall [2]. Das läßt sich durch einen spiegelbildlichen Verlauf der Kurve des Diffusschalles gegenüber der Übertragungskurve des Direktschalles zu dieser Gehörkurve ausgleichen (*Bild 4*).

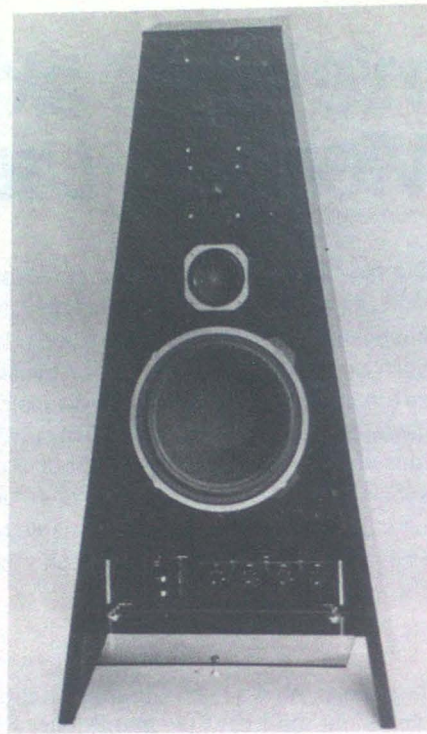


Bild 2. Gehäuseform der Vierweg-Aktivbox Sone 4.0 ohne Frontabdeckung, Verstärkerfach geöffnet

Der ideale Lautsprecher müßte bei etwa 1 kHz etwas bündeln, zwischen 2 und 3 kHz wieder gleichmäßig rund abstrahlen und oberhalb 5 kHz wieder verstärkt zu bündeln beginnen. Auch dieses theoretisch optimale Verhalten wurde bei Sone 4.0 durch gezielte Wahl der Übergangsfrequenzen und Membrandurchmesser angenähert. Das untere Mitteltonsystem besitzt einen Konusdurchmesser von 10 cm und damit eine Anpassungsfrequenz von f = 1100 Hz. Das ergibt bei Einbau in ein geschlossenes Gehäuse gerade das hier erwünschte Bündelungsmaß von 3 dB. Da die Trennfrequenz bei 1400 Hz liegt, übernimmt bis hierhin immer mehr das obere Mitteltonsystem die Abstrahlung, die nun zunehmend diffuser wird. Bei 2 kHz ist die Abstrahlung durch das Kalottensystem mit einem Membrandurchmesser von 34 mm wieder für alle Raumwinkel gleichmäßig. Seine Anpassungsfrequenz liegt oberhalb von 3 kHz, so daß hier wieder langsam Bündelung einsetzt.

Oberhalb von 5 kHz übernimmt ein frei abstrahlendes Bändchensystem die Arbeit. Es bündelt mit steigender Frequenz zunehmend vertikal und besorgt somit die für hohe Frequenzen erwünschte Abnahme des Diffusschalles. Da das Bändchen nur eine Breite von 10 mm besitzt, kommt jedoch *keine horizontale* Bündelung zustande, was ebenfalls erwünscht ist. Insbesondere bei Stereo-Aufstellung ist es wesentlich, daß der Klangeindruck für verschiedene Abhörwinkel in horizontaler Richtung unverändert bleibt, da sonst Schallquellen beim Bewegen des Kopfes „springen".

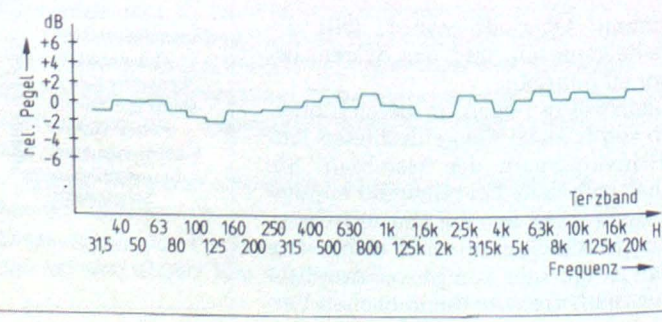
Das Einschwingverhalten

Wenn das Hauptaugenmerk bei Lautsprechern zunächt auf einen guten Amplitudenfrequenzgang gerichtet ist, so werden theoretische Betrachtungen für eine Anregung der Schwingspule mit sinusförmiger Wechselspannung angestellt. Aus solchen Rechnungen kann man aber nichts über das Einschwingverhalten des Systems entnehmen. Gerade dieses scheint jedoch für die Qualität einer Übertragung mit eine wesentliche Rolle zu spielen, d.h. auch bei impulsförmiger Anregung sollte eine Lautsprechermembrane der Eingangsspannung möglichst genau folgen.

Leider läßt sich diese Idealforderung mit konventionellen dynamischen Systemen bei weitem nicht erfüllen. Üblicherweise wird bei der Konstruktion

Walther Bien, Jahrgang 1939, legte 1964 das Staatsexamen mit einer Examensarbeit in Physik ab. Von 1964 bis 1965 wissenschaftliche Mitarbeit am Institut für theoretische Physik der Universität Erlangen und 1965 Eintritt in den höheren Schuldienst des Landes Baden-Württemberg. Heute Studiendirektor und Fachabteilungsleiter für Mathematik und Naturwissenschaften am Hölderlin-Gymnasium in Lauffen a. N.; daneben seit 1979 Gesellschafter der Modex-Audio-System GmbH in Zenching.

Bild 3. Schalldruckkurve der Sone 4.0, aufgenommen mit Terzrauschen in einem durchschnittlichen Wohnraum



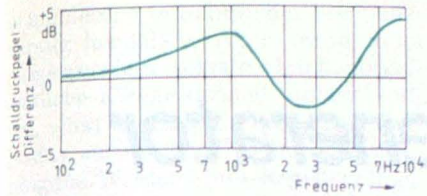


Bild 4. Unterschied des Schalldruckpegels im Freifeld bei frontalem Schalleinfall sowie bei diffusem Schalleinfall für gleich empfundene Lautstärken (nach ISO R 454)

eines Lautsprechers eine leicht unterkritische oder höchstens kritische Dämpfung der Eigenresonanz f_0 angestrebt. Dadurch tritt diese zwar nicht mehr als Resonanzspitze in Erscheinung; es ist aber damit die Zeitkonstante τ eines Ein- oder Ausschwingvorganges etwa so festgelegt, daß sie in der Größenordnung der Periodendauer

$$T = \frac{1}{f_0}$$

der *unteren* Grenzfrequenz liegt. Regt man die Schwingspule also mit impulsartigen Signalen, z.B. einer Rechteckspannung, *oberhalb* von f_0 an (im eigentlichen Arbeitsbereich des Lautsprechers), so ist die anregende Frequenz gewissermaßen zu schnell für den Einschwingvorgang. Er wird noch vor Erreichen der möglichen Maximalamplitude abrupt unterbrochen, und ihm folgt ein neuer Einschwingvorgang in der entgegengesetzten Richtung, der wiederum nicht bis zum Ende durchgeführt wird (*Bild 5*).

Wird die impulsartige Anregung plötzlich abgeschaltet, so kommt nicht etwa gleichzeitig die Membranbewegung zum Stillstand, sondern es erfolgt ein deutlich hörbarer Ausschwingvorgang, für den wiederum die Zeitkonstante τ maßgeblich ist. Vor allem mit rosa Rauschen lassen sich nach ein wenig Übung bei einem Mehrwege-Lautsprecher stets die Eigenresonanzen der beteiligten Chassis heraushören; denn die impulsartigen Spitzen des Rauschspektrums regen die Ausschwingvorgänge der einzelnen Systeme ständig mit den ihnen eigentümlichen Zeitkonsanten an.

Wie schon erwähnt, ist dieses Verhalten prinzipbedingt; es läßt sich aber durch konstruktive Maßnahmen mildern. Dazu muß man den Einfluß der Dämpfung R jedes Systems gegenüber dem Einfluß der schwingenden Masse m möglichst groß halten. In der Praxis erfordert dies eine leichte Membran-Schwingspuleneinheit und ein extrem starkes Magnetfeld. Der Wirkungsgrad eines solchen Lautsprechers ist zwangsläufig sehr gut. Die beschriebenen Maßnahmen gehen lediglich auf Kosten der Linearität der Frequenzkurve in der Nähe der Resonanzfrequenz, so daß hier eventuell mit elektronischen Mitteln nachgeholfen werden muß.

Für die Realisierung eines solchen Lautsprecherkonzeptes standen für den Studio-Monitor Sone 4.0 nur die auf dem internationalen Hi-Fi-Markt angebotenen Chassis zur Verfügung. Nur mit Mühe war es möglich – zum Teil mit Spezialanfertigungen –, die gewünschten Qualitätsparameter einzuhalten, indem ausgesuchte Typen mit extrem starken Magneten, großen Schwingspulen und leichten Membranen verwendet wurden.

Um den Wert für die elektrische Dämpfung eines dynamischen Systems nicht nachträglich wieder zu verschlechtern, sollte dieses möglichst *direkt* an einen Verstärkerausgang mit niedrigem Innenwiderstand angeschlossen werden; dies ist mit passiven Frequenzweichen jedoch nur sehr schlecht zu realisieren. Daher wurde bei der Sone 4.0 jedem System eine eigene, direkt angekoppelte Endstufe zugeordnet, und die Frequenzweichen befinden sich *vor* den Endstufen. Die Box wurde damit zwangsläufig zu einer aktiven Lautsprechereinheit.

Partialschwingungen

Zu den systembedingten Einschwingvorgängen aufgrund der tiefliegenden Eigenresonanz f_0 kommen in der Praxis noch eine Vielzahl weiterer Schwingungen, deren Dämpfung nur bedingt kontrollierbar ist. Sie rühren daher, daß die Membrane kein absolut starrer Körper ist, sondern ebenfalls eine den Gesetzen der Mechanik unterworfene, biegsame Fläche. Eine Stoßanregung von ihrem Mittelpunkt her durch die Schwingspule erzeugt deshalb Transversal- und Longitudinalwellen, die am Membranrand reflektiert werden und wieder zum Zentrum zurücklaufen.

Bei bestimmten Frequenzen entstehen so stehende Wellen, deren Ein- und Ausschwingvorgänge sich jedem anregenden Impuls überlagern [3]. Glücklicherweise liegen die Eigenfrequenzen dieser stehenden Wellen fast immer in Bereichen oberhalb der Anpassungsfrequenz f_1 eines Systems, in einem Bereich also, den man sowieso meiden sollte. Sorgt man durch steilflankige Filter dafür, daß keinem der Systeme Impulse mit zu steiler Anstiegsgeschwindigkeit zugeführt werden, so werden auch die entsprechenden störenden Einschwingvorgänge nicht angeregt. Wie schon erwähnt, ist dies bei dieser Box von vornherein der Fall. Auf „exotische" Membranmaterialien wie Hartschaum, Leichtmetall oder Bextrene konnte daher mit Vorteil verzichtet werden.

Schwierigkeiten bereitet lediglich der Bereich oberhalb von 5 kHz. Verwendet man eine übliche Kalottenmembrane von 19 mm oder 25 mm Durchmesser, so sind Partialschwingungen unvermeidlich. Daher lag auch aus dieser Sicht der Einsatz eines Bändchen-Systems nahe; das Aluminium-Bändchen – Schwingspule und Membrane in einem – wird in seiner ganzen Fläche gleichmäßig angetrieben, und Partialschwingungen können nicht angeregt werden. Gleichzeitig erfüllt das Richtdiagramm die früher erwähnten Forderungen ideal. Voraussetzung ist lediglich, daß das Bändchen frei strahlen kann, also kein Horn vorgesetzt wird, um den Wirkungsgrad zu verbessern. In einem aktiven Konzept ist dies kein Hindernis. Hier kann die Anpassung des Wirkungsgrades an den der anderen Systeme durch eine zusätzliche Verstärkung erreicht werden. Das Hochpaßfilter für den Hochtonkanal der Aktivweiche der Box enthält deshalb eine zusätzliche Stufe mit einem Verstärkungsfaktor von 6 dB.

(*Schluß folgt*)

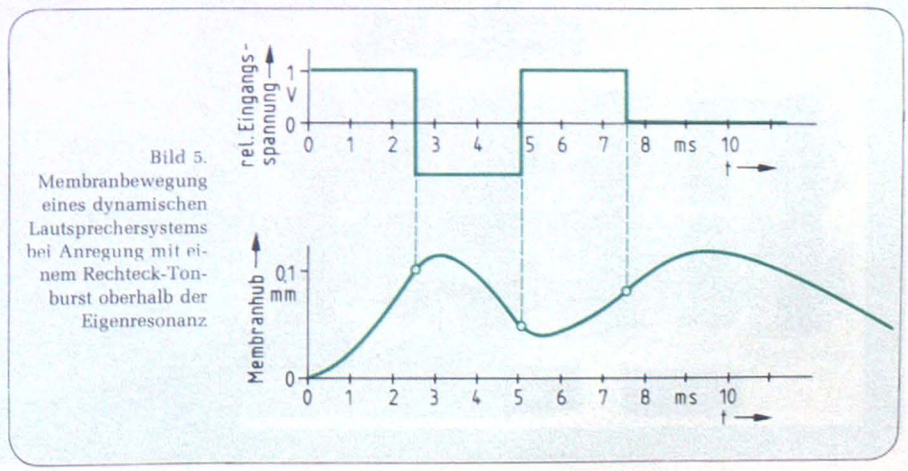


Bild 5. Membranbewegung eines dynamischen Lautsprechersystems bei Anregung mit einem Rechteck-Tonburst oberhalb der Eigenresonanz

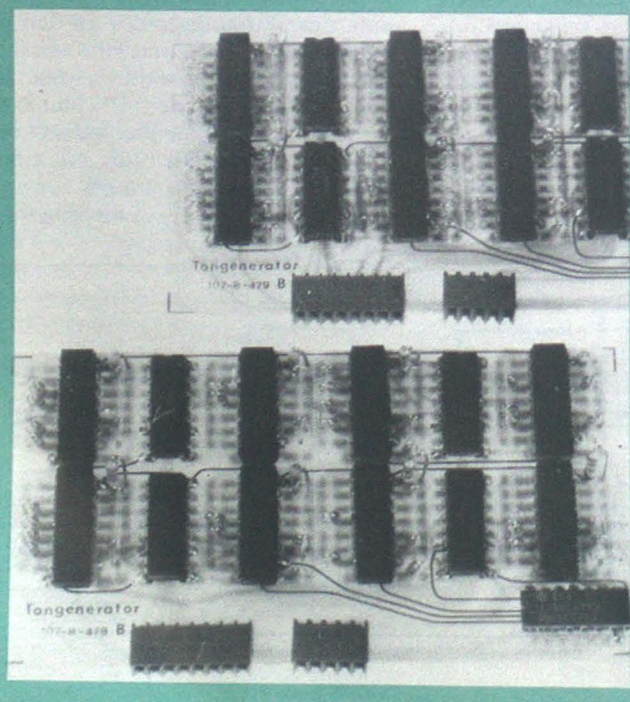
Ein programmierbarer Einzeltongenerator für elektronische Orgeln

Der Einzeltongenerator blieb für die Freunde elektronischer Orgeln bisher immer ein Wunschtraum, weil seine hohen Kosten, großer Platzbedarf und die ihm bisher typische Eigenschaft, auf den gesamten Generatorteil einwirkende Effekte wie Vibrato, Glissando und Transpostion nicht zuzulassen, den Einbau in eine Heimorgel scheitern ließen. Hinzu kommt noch, daß die Vorteile des aus Mutteroszillator und nachgeschalteten Teilern bestehenden Generators (Topoktave-Synthesizer) nämlich gute Stimmkonstanz und das Entfallen jeglichen Nachstimmens, beim Einzeltongenerator nicht zutrafen.

Die Synthese eines Klangspektrums aus mehreren Teiltönen, die in unabhängig schwingenden Generatoren erzeugt werden, bietet jedoch den Vorteil, daß das Klangbild aufgrund der nicht miteinander phasenstarr gekoppelten Teiltöne – ähnlich wie bei einer Kirchenorgel – besonders brilliant und lebendig erscheint. Hinzu kommen noch Schwebungen zwischen den Intervallen und zwischen den Oktaven, die die „Bearbeitung" verschiedener Fußlagen mit zusätzlichen Vibrato- und Tremoloeffekten erübrigen und in ihrer Wirkung weit übertreffen.

Ein Einzeltongenerator, der die Vorteile beider Generatortypen miteinander kombiniert, ohne daß auf Effekte verzichtet werden muß, ist bei Haus-Musikelektronik erhältlich. Er ist aus 12 Einzelplatinen aufgebaut (*Bild 1*), die steckbar auf einer Mutterplatine befestigt sind (*Bild 2*), und enthält – wie andere Generatoren auch – einen 4-MHz-Mutteroszillator, von dessen Ausgangssignal die Teiltöne abgeleitet werden; dazu dienen in diesem Falle programmierbare CMOS-Teiler. Die Blockschaltung zeigt *Bild 3*. Die Dioden D 1...D 8 werden entsprechend dem gewünschten Teilerverhältnis bestückt. Der Generator enthält mehr als 100 ICs. Die Blockschaltung für die gesamte Tonerzeugung geht aus *Bild 4* hervor.

Aufgrund der Programmierbarkeit bietet der Generator ferner erstmals die Möglichkeit, ein hörakustisches Phänomen zu berücksichtigen, wie es im Kirchenorgelbau schon lange bekannt ist. Wie *Bild 5* zeigt, verlaufen bei einem Teiler-Oszillator Frequenzachse und die Achse der „musikalischen" Intervalle linear proportional, d.h. Frequenzverdoppelung entspricht einem Intervall von einer Oktave. Gute Pfeifenorgeln werden jedoch davon abweichend gestimmt; bei ihnen nimmt – nach höheren Teiltönen hin – die Frequenz stärker zu, als es einer mathematischen Ableitung entsprechen würde. Auf diese Weise wird im tonalen Bereich eine vom Hörer als angenehm empfundene musikalische Spannung erzeugt. Beim Einzeltongenerator läßt sich nun durch entsprechende Pro-



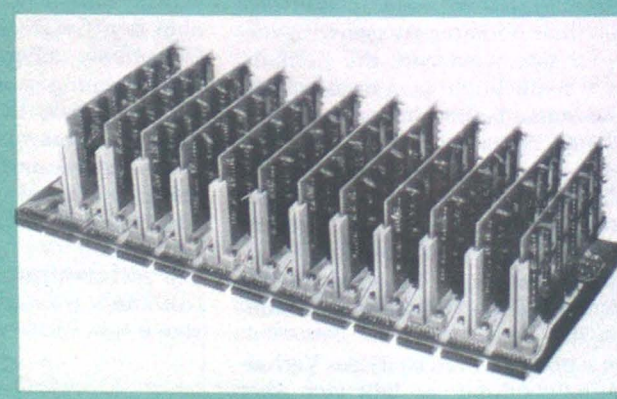


Bild 2. Die Mutterplatine ist mit 12 Generatorplatinen bestückt. Sie werden durch Stecken befestigt

◄ Bild 1. Platine des programmierbaren Einzeltongenerators

grammierung ein ähnlicher Frequenzversatz herstellen. Auch wenn nicht ausgesprochen sakrale, kirchenorgelähnliche Klänge erzeugt werden sollten, wirkt sich diese Eigenschaft sehr positiv auf die Qualität der Registrierung aus. Werden Sinus-Register eingestellt, so erinnert das Klangbild deutlich an Orgeln mit elektromechanischer Tonerzeugung.

Der Generator eignet sich zum Nachrüsten beliebiger elektronischer Orgeln. Dabei wird die Verbindung zwischen dem ursprünglich eingebauten Generator und der (mechanischen oder elektronischen) Verharfung aufgetrennt und der Einzeltongenerator angeschlossen. Die Ausgangssignale haben Rechteckform; es sind 96 Tonausgänge vorhanden. Weitere Daten: Betriebsspannung 15 V, Stromaufnahme ca. 700 mA. Auf der Generator-Grundsteckkarte sind zusätzlich Eingänge für Vibrato (max. 0,7 V_{ss}) und eine Triggerspannung für das Einschwingvibrato (mindestens 5 V) vorhanden. Ein 100-kΩ-Potentiometer dient als Oktavschieber bzw. zur Anpassung der Gesamtstimmung an andere Instrumente.

-en

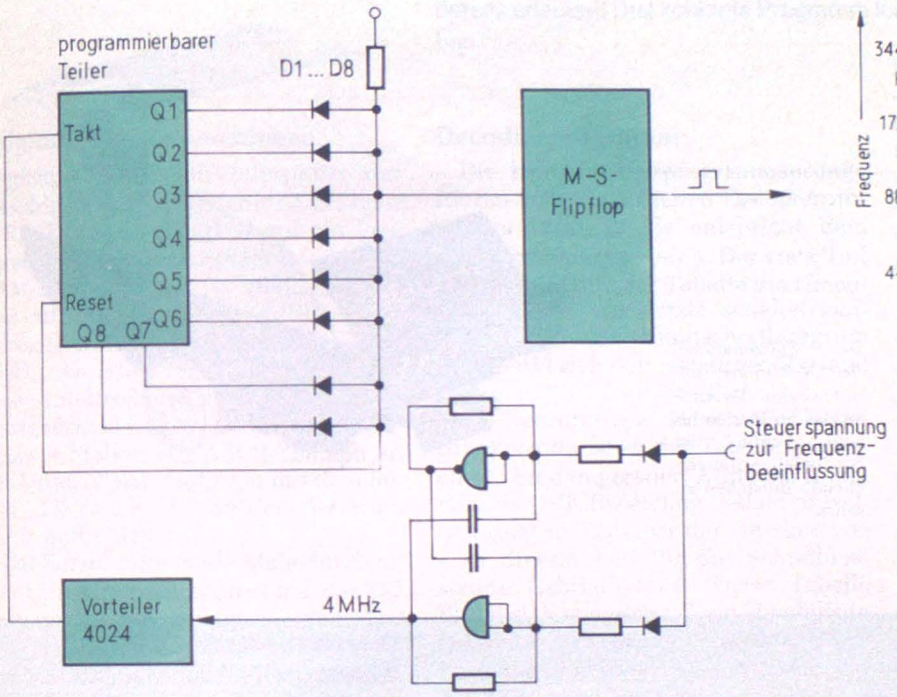
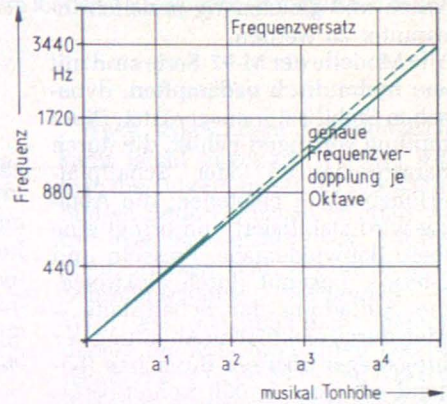


Bild 3. Blockschaltung der Tonerzeugung. Mit den Dioden D 1...D 8 läßt sich das gewünschte Teilerverhältnis festlegen



▲ Bild 5. Aufgrund der Programmierbarkeit lassen sich Teilerverhältnisse für die Oktaven einstellen, die vom ganzzahligen Verhältnis (2:1) abweichen. Die Schwebungen zwischen den Oktaven ergeben ein lebendigeres und der natürlichen Tonerzeugung bei Pfeifenorgeln sowie Einzelinstrumenten entsprechendes Klangbild

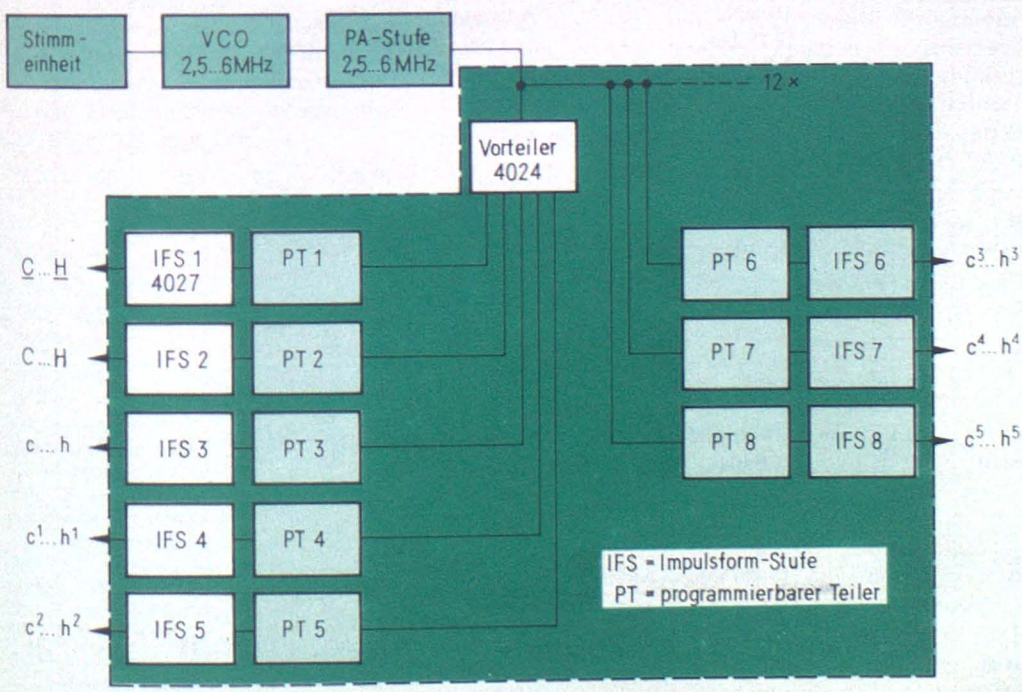


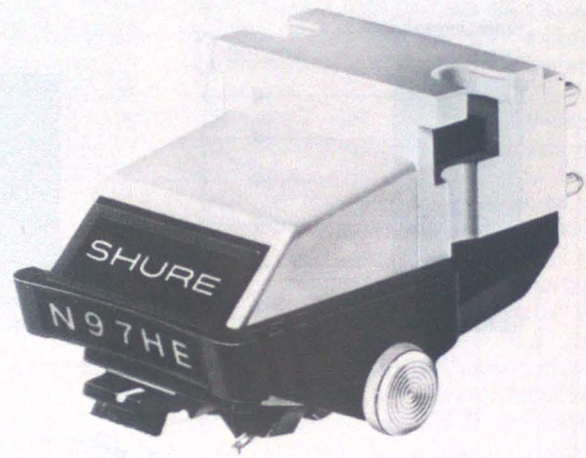
Bild 4. Blockschaltung des gesamten Generatorteils

M-97 mit Side-Guard

Die Shure Brothers, Inc. (in der Bundesrepublik Deutschland vertreten durch Fa. Sonetic) stellt in Erweiterung ihres Programms eine Serie von fünf aufeinander abgestimmten Tonabnehmersystemen vor. Die Modellbezeichnung lautet M-97. Es ist gelungen, wesentliche Eigenschaften des Spitzenmodells V 15 Typ IV von Shure beizubehalten und gleichzeitig preislich interessanter zu werden.

Alle Modelle der M-97-Serie sind mit einem hydraulisch gedämpften, dynamischen Stabilisator ausgerüstet. Diese Dämpfung verringert Fehler, die durch Tonarmresonanzen oder Schallplatten-Höhenschlag entstehen; die Abtastung wird stabilisiert und bringt eine saubere Baßwiedergabe. Prasseln und Knistern – bekannt durch elektrostatische Aufladung der Schallplatte – werden durch elektrische Ableitung der Ladungsträger über ein Bürstchen (bestehend aus über 10 000 Kohlefiberfasern) zur Systemerdung unterdrückt.

Neu für Hi-Fi-Tonabnehmersysteme ist der Side-Guard-Nadelträgerschutz. Diese Vorrichtung schützt den Nadelträger gegen Bruch und Verbiegen bei seitlicher Belastung, indem Nadel wie Nadelträger in das Einschubgehäuse zurückgezogen werden. Eine versehentliche Beschädigung des Nadelträgers durch falsche Bedienung wird damit fast ausgeschlossen. Eine meßbare Verbesserung der Intermodulations-Verzerrungen erreicht das Modell M-97 HE (*Tabelle*) mit hyperelliptisch geschliffener Diamantnadel (*Bild*).



Das Spitzenmodell der M-97-Serie mit Side-Guard. Deutlich ist das im Betrieb bis zum Grund der Schallplattenrille reichende Bürstchen zu sehen

Technische Daten

Modell	dynamischer Stabilisator	Abtaststift	Verrundungsradien	Auflagekraft	Ersatz-Nadeleinschub	Anwendungsbereich	gemessen bei einer Auflagekraft von	Abtastfähigkeit (cm/s Spitzenschnelle)			
								400 Hz	1 kHz	5 kHz	10 kHz
M97HE	Ja	ganzer Stein hyperelliptisch		7,5 bis 15 mN (0,75 bis 1,5 p)	N97HE	für HiFi Anwendungen bei geringsten Auflagekräften	10 mN	24	35	33	25
M97ED	Ja	ganzer Stein biradial (elliptisch)	5 x 18 µm	7,5 bis 15 mN (0,75 bis 1,5 p)	N97ED	"	10 mN	24	35	33	25
M97GD	Ja	ganzer Stein konisch	15 µm	7,5 bis 15 mN (0,75 bis 1,5 p)	N97GD	"	10 mN	24	35	33	25
M97EJ	Ja	biradial (elliptisch)	10 x 18 µm	15–30 mN (1,5 bis 3 p)	N97EJ	für etwas höhere Auflagekräfte	20 mN	30	41	46	34
M97B	Ja	konisch	15 µm	15–30 mN	N97B	"	20 mN	30	41	46	34
Für alle M97 passend	Ja	biradial (elliptisch)	13 x 36 µm	15–30 mN (1,5 bis 3 p)	N978E	für 78er Schellackplatten	20 mN	30	41	46	34

Rudolf Hofer

TRS-80-Treiberprogramm für Schreibmaschinendrucker

Zur Ansteuerung des in Heft 4/1980 beschriebenen Schreibmaschinendruckers ist ein kleines Decodierprogramm erforderlich. Die grundlegenden Anforderungen wurden bereits erläutert. Das konkrete Programm für den TRS-80 wird im folgenden beschrieben.

Originaltreiber verschieben

Erkennt der BASIC-Interpreter der Maschine einen der Befehle LLIST oder LPRINT, dann springt er auf ein Programm, dessen Anfangsadresse in den RAM-Zellen 4026_{16} (= 16422_{10}, LSB) und 4027_{16} (= 16423_{10}, MSB) steht. Normalerweise ist diese Adresse $058D_{16}$. Es ist die Anfangsadresse des Lineprintertreibers im ROM, der in *Bild 1* ausgedruckt ist. Dieses Programm gibt an zwei Stellen ein ASCII-Zeichen an den Drucker aus, und zwar mit dem Befehl „LD (37E8), A" an den Adressen 05AD und 05BB.

Der Befehl muß beide Male durch einen Unterprogrammaufruf auf das Decodierprogramm ersetzt werden. Das geht allerdings nur im RAM-Bereich; deshalb muß der gesamte Programmabschnitt in das RAM transportiert werden. Es ist empfehlenswert, einen Bereich zu wählen, der sich nur im MSB von der ursprünglichen Lage unterscheidet, also etwa 7D8D...7DD8 bei der 16-K-Version oder B58D...B5D8 bei der 32-K-Ausführung, da man dann nur ein Byte der Treiberadresse ändern muß (4027: 05 → 7D bzw. B5).

Decodierprogramm

Die beiden Unterprogrammsprünge führen zum eigentlichen Decodierprogramm *(Bild 2)*. Es entspricht dem Flußdiagramm in Heft 4. Der erste Teil nimmt mit Hilfe der Tabelle die Umcodierung vor, der letzte schaltet zwischen Groß- und Kleinschreibung um und merkt sich den jeweiligen Zustand in einem Flag (Adresse B6A0).

Die Zuordnung zwischen ASCII- und Druckercode ist in der Tabelle gespeichert. An den geraden Adressen findet man die ASCII-Zeichen, jedem einzelnen folgt unmittelbar der Druckercode – in diesem Fall für die Schreibmaschine Gabriele 2000. Diese Tabelle findet sich in anderer Form ebenfalls in H. 4 wieder, sie beginnt mit ASCII 2E (= Punkt) und endet mit einer Reihe von Sonderzeichen ab Adresse B7D0. Hier werden CR ($0D_{16}$) und LF ($0A_{16}$) als Wagenrücklauf (35 im Druckercode) interpretiert, die Null (30_{16}) wird zum Buchstaben O, das Malzeichen ($2A_{16}$) wird ein kleines x usw. Weitere Zeichenpaare können am Schluß anstelle von 34 34 angefügt werden, z. B. die eckige Klammer oder das Zeichen „↑ ".

Auch jede andere Schreibmaschine kann leicht angepaßt werden, indem man die Tabelle an den entsprechenden Stellen ändert. Ebenso ist man völlig frei, was man anstelle von ASCII-Zeichen drucken will, die nicht auf der Schreibmaschine vorhanden sind. Wird ein Zeichen nicht gefunden, druckt die Maschine einen Leerraum, da als letzter Code 34 in den Akku geladen und ausgegeben wird. Soll die Tabelle verlängert werden, muß für jedes zusätzliche Zeichenpaar der Wert in der Speicherstelle B6B1 um eins erhöht werden.

Laden und verschieben

Das gesamte Programm wird mit Hilfe von TBUG in die angegebenen Speicherzellen eingetippt. Also zuerst der Originaltreiber (Bild 1) mit den beiden Änderungen, dann das Decodierprogramm (Bild 2). Alles zusammen nimmt man dann auf Band auf. Dieses Programm kann jederzeit mit SYSTEM wieder eingelesen werden (der Speicherplatz ist mit MEMORY SIZE gleich nach dem Einschalten zu reservieren) – man darf es aber nicht starten! Um es zu

RSM2S-Ausdruck

```
058D:  79          LD   A,C
058E:  B7          OR   A
058F:  28 40       JR   Z,05D1
0591:  FE 0B       CP   0B
0593:  28 0A       JR   Z,059F
0595:  FE 0C       CP   0C
0597:  20 1B       JR   NZ,05B4
0599:  AF          XOR  A
059A:  DD B6 03    OR   (IX+03)
059D:  28 15       JR   Z,05B4

059F:  DD 7E 03    LD   A,(IX+03)
05A2:  DD 96 04    SUB  (IX+04)
05A5:  47          LD   B,A
05A6:  CD D1 05    CALL 05D1
05A9:  20 FB       JR   NZ,05A6
05AB:  3E 0A       LD   A,0A
05AD:  32 E8 37    LD   (37E8),A
05B0:  10 F4       DJNZ 05A6
05B2:  18 18       JR   05CC
05B4:  F5          PUSH AF
05B5:  CD D1 05    CALL 05D1
05B8:  20 FB       JR   NZ,05B5
05BA:  F1          POP  AF
05BB:  32 E8 37    LD   (37E8),A
05BE:  FE 0D       CP   0D
05C0:  C0          RET  NZ
05C1:  DD 34 04    INC  (IX+04)
05C4:  DD 7E 04    LD   A,(IX+04)
05C7:  DD BE 03    CP   (IX+03)
05CA:  79          LD   A,C
05CB:  C0          RET  NZ
05CC:  DD 36 04 00 LD   (IX+04),00
05D0:  C9          RET
05D1:  3A E8 37    LD   A,(37E8)
05D4:  E6 F0       AND  F0
05D6:  FE 30       CP   30
05D8:  C9          RET
```

Bild 1. Original-Lineprintertreiber im ROM: Die Speicherstellen 05AD...F und 05BB...D sind jeweils durch einen Unterprogrammaufruf des Decodierprogramms zu ersetzen (Maschinencode CD A1 B6 = CALL B6 A1); das ganze Programm wird im RAM untergebracht

aktivieren, muß man noch die Treiberadresse in der Speicherstelle 4027_{16} verändern, und zwar mit POKE 16423, 181 (entspricht $B5_{16} \rightarrow 4027_{16}$). Diese Angaben gelten für die 32-K-Version. Hat man nur 16 K RAM, sind folgende Änderungen vorzunehmen:
Originaltreiber nach 7D8D...D8
7DAD...F: CD A1 7E
7DBB...D: CD A1 7E
Codierprogramm nach 7E A1...7F E7
Jedes Byte B6 an der dritten Stelle nach der Adresse (Bild 2) wird durch 7E ersetzt.

Das Byte B7 an der vierten Stelle (Adr. 7EAF) wird durch 7F ersetzt.
Nach jedem Laden des Programms wird es mit POKE 16423, 125 (entspricht $7D_{16} \rightarrow 4027_{16}$) aktiviert.

Danach kann mit den Befehlen LPRINT und LLIST gearbeitet werden wie mit dem vorgesehenen Drucker von Tandy. Achtung: Das Interface muß angeschlossen sein, sonst nimmt der Rechner keine Eingabe mehr an, da er sich in einer endlosen Schleife befindet! (OUT OF PAPER auf Masse, BUSY nicht dauernd „1").

```
VOR DISPLAY-ROUTINE EINFUEGEN
B680:  F5              PUSH AF
B681:  3A E8 37        LD   A,(37E8)   Status einlesen
B684:  CB 6F           BIT  5,A        Device selected?
B686:  28 09           JR   Z,B691     nein, kein Ausdruck
B688:  CB 7F           BIT  7,A        Busy?
B68A:  20 F5           JR   NZ,B681    ja, warten
B68C:  F1              POP  AF
B68D:  CD A1 B6        CALL B6A1       Codierprogramm
B690:  C9              RET
B691:  F1              POP  AF
B692:  C9              RET
```

Bild 3. Dieses Programm ersetzt das von Bild 1 und kann vor der Displayroutine eines Maschinenprogramms aufgerufen werden (alle Listings wurden mit dem Schreibmaschinendrucker und dem beschriebenen Treiberprogramm erstellt.)

Tips für andere Programme

Für den TRS-80 gibt es verschiedene Maschinenprogramme, für die eine Ausdruckmöglichkeit ebenfalls sehr nützlich wäre, z. B. den Monitor RSM2S, der einen Disassembler enthält und mit dem die abgedruckten Listings erstellt wurden. Da hier keine Druckerroutine enthalten ist, behilft man sich, indem man vor die Displayroutine einen Unterprogrammsprung zu der in

```
UMCODIEREN
B6A1:  F5              PUSH AF
B6A2:  E5              PUSH HL
B6A3:  DD E5           PUSH IX
B6A5:  C5              PUSH BC
B6A6:  21 00 05        LD   HL,0500
B6A9:  CD DF B6        CALL B6DF
B6AC:  DD 21 32 B7     LD   IX,B732
B6B0:  06 5A           LD   B,5A
B6B2:  DD 23           INC  IX
B6B4:  DD 23           INC  IX
B6B6:  00              NOP
B6B7:  00              NOP
B6B8:  00              NOP
B6B9:  05              DEC  B
B6BA:  28 05           JR   Z,B6C1
B6BC:  DD BE 00        CP   (IX+00)
B6BF:  20 F1           JR   NZ,B6B2
B6C1:  DD 7E 01        LD   A,(IX+01)
B6C4:  FE 35           CP   35
B6C6:  20 0B           JR   NZ,B6D3
B6C8:  32 E8 37        LD   (37E8),A
B6CB:  21 00 60        LD   HL,6000
B6CE:  CD DF B6        CALL B6DF
B6D1:  18 03           JR   B6D6
B6D3:  CD F4 B6        CALL B6F4
B6D6:  C1              POP  BC
B6D7:  DD E1           POP  IX
B6D9:  E1              POP  HL
B6DA:  F1              POP  AF
B6DB:  C9              RET

VERZOEGERUNG
B6DF:  2E F0           LD   L,F0
B6E1:  32 00 00        LD   (0000),A
B6E4:  32 00 00        LD   (0000),A
B6E7:  32 00 00        LD   (0000),A
B6EA:  2D              DEC  L
B6EB:  20 F4           JR   NZ,B6E1
B6ED:  25              DEC  H
B6EE:  20 EF           JR   NZ,B6DF
B6F0:  C9              RET

GROSS/KLEIN
B6F4:  CB 77           BIT  6,A
B6F6:  20 1B           JR   NZ,B713
B6F8:  F5              PUSH AF
B6F9:  3A A0 B6        LD   A,(B6A0)
B6FC:  FE 00           CP   00
B6FE:  28 2B           JR   Z,B72B
B700:  3E 36           LD   A,36
B702:  00              NOP
B703:  32 E8 37        LD   (37E8),A
B706:  3E 00           LD   A,00
B708:  32 A0 B6        LD   (B6A0),A
B70B:  21 00 20        LD   HL,2000
B70E:  CD DF B6        CALL B6DF
B711:  18 18           JR   B72B
B713:  F5              PUSH AF
B714:  3A A0 B6        LD   A,(B6A0)
B717:  FE 01           CP   01
B719:  28 10           JR   Z,B72B
B71B:  3E 33           LD   A,33
B71D:  32 E8 37        LD   (37E8),A
B720:  3E 01           LD   A,01
B722:  32 A0 B6        LD   (B6A0),A
B725:  21 00 20        LD   HL,2000
B728:  CD DF B6        CALL B6DF
B72B:  F1              POP  AF
B72C:  E6 3F           AND  3F
B72E:  32 E8 37        LD   (37E8),A
B731:  C9              RET

TABELLE
B734:  2E 03 21 43 2D 04 27 44 2B 08 2F 48 6F 09 4F 49
B744:  6B 0A 4B 4A 6D 0B 4D 4B 2C 0C 3F 4C 6C 0D 4C 4D
B754:  70 0E 50 4E 38 10 40 2E 75 11 55 51 68 12 48 52
B764:  62 13 42 53 6E 14 4E 54 6A 15 4A 55 69 16 49 56
B774:  36 18 28 58 74 19 54 59 66 1A 46 5A 63 1B 43 5B
B784:  76 1C 56 5C 67 1D 47 5D 7A 1E 5A 5E 34 20 25 60
B794:  65 21 45 61 73 22 53 62 79 23 59 63 78 24 58 64
B7A4:  64 25 44 65 72 26 52 66 39 29 24 69 37 2A 29 6A
B7B4:  35 2B 26 6B 33 2C 3D 6C 77 2D 57 6D 61 2E 41 6E
B7C4:  32 30 22 70 31 31 3B 71 71 32 51 72 0D 35 0A 35
B7D4:  3A 68 20 34 30 49 2A 24 23 01 34 34 34 34 34 34
B7E4:  34 34 34 34
```

Bild 2. Decodierprogramm für die 32-K-Version

Bild 3 gezeigten Befehlsfolge einfügt. Das auszugebende Zeichen befindet sich zu diesem Zeitpunkt im Akku. Falls die Leitung „Device selected" am Lineprinterstecker nicht low ist, wird es von der Schreibmaschine ausgedruckt, anderenfalls wird das Zeichen nur auf den Schirm geschrieben. Natürlich muß das Codierprogramm von Bild 2 ebenfalls geladen sein.

Die Displayroutine findet man, indem man nach CALL 0033 (= CD 33 00) sucht. Diese Methode kann man grundsätzlich anwenden, auch bei anderen Programmen. Zu beachten ist, daß sich das auszugebende Zeichen vor der Displayroutine nicht bei jedem Programm im Akku befindet. Oft wird Register C als Zwischenspeicher verwendet – z. B. vom BASIC-Interpreter. *Rudolf Hofer*

Literatur

[1] *Hofer, R.:* Schreibmaschine wird zum Schönschreibdrucker. FUNKSCHAU 1980, Heft 4

[2] *Feichtinger, H.:* 6502-Programm zur Schreibmaschinen-Ansteuerung. FUNKSCHAU 1980, Heft 4

Stichworte zum Inhalt
Z-80, Line Printer, Maschinensprache, TBUG, ASCII, Treiber

Basic-Texteditor-Verbesserungen

Der in Heft 1/1980 der FUNKSCHAU auf Seite 87 abgedruckte Basic-Texteditor konnte in einigen Punkten bedienungsfreundlicher gemacht werden.

Wesentlich ist die Einführung einer schnelleren Sortier-Routine (*Bild 1*). Bis auf das Sortieren eines bereits sortierten Feldes (was allerdings ohnehin unsinnig ist) ergibt sich damit eine erhebliche Zeitersparnis; zum Beispiel dauert das Sortieren von 12 neuen Zeilen in eine Datei mit 62 Zeilen statt 166 Sekunden nur noch 17 Sekunden.

Das Suchen nach einem Stichwort konnte ebenfalls schneller gemacht werden (*Bild 2*). Hierbei werden zunächst – wie das z. B. beim Suchen nach einer Telefonnummer praktisch ist – nur die Wortanfänge nach dem Suchwort durchforstet. Ist dies geschehen, so wird eine Zeile mit Sternchen ausgegeben, danach beginnt erst das Suchen ab dem zweiten Zeichen der Texte. Die Suche läßt sich (ebenso wie das Sortieren) jederzeit mit der Leertaste abbrechen.

Schließlich wurde das „Rangieren" mit den Tasten U (Up) und D (Down) komfortabler gemacht, weil jetzt beim Niederhalten dieser Tasten eine Dauerfunktion möglich ist (*Bild 3*).

Peter Lindner

```
1100 PRINT"■SORTING..... ";:FORI=0TOD:IFA$(I)<>"END"THENNEXT
1110 I=I-1:L=1:N(L)=I+1:M=1
1120 J=N(L):K=M-1:IFJ-M<3GOTO1230
1130 M1=INT((K+J)/2):GETM$:IFM$=" "THENPRINT"SORT
     INTERRUPTED!":RETURN
1140 K=K+1:IFK=JGOTO1190
1150 IFA$(K)=<A$(M1)GOTO1140
1160 J=J-1:IFK=JGOTO1190
1170 IFA$(J)>=A$(M1)GOTO1160
1180 Y$=A$(K):A$(K)=A$(J):A$(J)=Y$:GOTO1140
1190 IFK>=M1THENK=K-1
1200 IFJ=M1GOTO1220
1210 Y$=A$(K):A$(K)=A$(M1):A$(M1)=Y$
1220 L=L+1:N(L)=K:GOTO1120
1230 IFJ-M<2GOTO1260
1240 IFA$(M)<A$(M+1)GOTO1260
1250 Y$=A$(M):A$(M)=A$(M+1):A$(M+1)=Y$
1260 M=N(L)+1:L=L-1:IFL>0GOTO1120
1270 PRINT"      SORTED!■":RETURN
```

Bild 1. Schnelleres Sortieren von Zeilen erlaubt diese Routine. In Zeile 160 muß „180" durch „1100" ersetzt werden

```
270 J=-1:INPUT"■WORD ";B$:K=LEN(B$):PRINT
280 J=J+1:IFA$(J)="END"THENPRINT"**********************************
    **********":J=-1 GOTO310
290 IFB$=LEFT$(A$(J),K)THENPRINTA$(J):GOTO280
300 GOTO280
310 J=J+1:IFA$(J)="END"THENPRINT:RETURN
320 GETM$:IFM$=" "THENPRINT"SEARCH INTERRUPTED!":J=D:RETURN
330 S=LEN(A$(J))-K:IFS<0GOTO310
340 FORI=2TOS+1:M$=MID$(A$(J),I,K):IFM$=B$GOTO360
350 NEXT:GOTO310
360 PRINTA$(J):GOTO310
```

Bild 2. Auch die Stichwortsuche kann erheblich beschleunigt werden, indem zunächst nur die Wortanfänge durchforstet werden

```
120 RESTORE:GOSUB1050
130 FORI=1TO15:READB$:IFB$=M$GOTO150
140 NEXT:GOTO120
150 IFI=15GOTO50
160 ONIGOSUB1100,230,250,270,370,450,500,580,660,760,700,730,740
170 PRINTA$(J)
172 T=TI+1
174 IFPEEK(515)=255ORPEEK(515)<>47ANDPEEK(515)<>61GOTO120
176 IFTI<TGOTO174
178 GOTO160
1050 POKE548,0:WAIT525,1:GETM$:POKE548,1:RETURN
```

Bild 3. Mit wenig Aufwand kann man schließlich eine Dauerfunktion für die Tasten U und D erreichen, um schneller zu einer bestimmten Zeile zu gelangen. In Zeile 160 ist bereits die schnellere Sortier-Routine berücksichtigt. (Vorsicht: Die PEEK-Adressen gelten nur für den PET-2001!)

µC-Nachrichten

Die Firma Sinclair Research (Cambridge) hat in England einen preiswerten und tragbaren Kleincomputer für Heimanwendungen vorgestellt, der ab April geliefert werden soll. Wesentlichstes Merkmal: Der Preis soll unter 100 Pfund Sterling liegen. Das Gerät ist für den Anschluß eines Fernsehgerätes (britische Norm) vorbereitet und heißt ZH-88. Sinclair plant, den größten Teil der Fertigung in die USA zu liefern.

□

Die Aachener Firma GWK wird in ihr 6502-orientiertes Programm nach dem AIM-65 nun auch den Kompaktcomputer PC-100 aufnehmen. Dabei handelt es sich praktisch um einen mit Netzteil, Basic-Interpreter und Gehäuse versehenen AIM-65.

□

In Hainburg hat sich eine Interessengemeinschaft für den Tausch von TI-Rechnerprogrammen (TI-58/59) etabliert. Die Haupt-Interessengebiete sind Elektronik, Mathematik und Spiele. Alle zwei Monate erscheint eine Clubzeitschrift (DM 1,50). Informationen sind gegen Rückporto von Thomas Brettinger, Schillerstraße 13, 6452 Hainburg, zu haben.

Thomas Blaffert

Z-80-Urlader

Eine vielseitige und sichere Methode, sein Betriebssystem in den Computer zu bekommen, ist das Laden des Programms eines anderen Computers vom Tonband. Dazu muß allerdings ein festverdrahtetes Programm vorliegen, welches das Einlesen bewirkt. Besteht dieser Urlader aus nur wenigen Bytes, so kann er einfach als Diodenmatrix eingelötet werden.

Derzeit werden zwar schon eine Reihe fertiger Hobbycomputer angeboten, doch kann sich für jemanden, der seine Freizeit nicht mit Geld aufwiegt, der Aufbau eines µP-Systems aus einzeln gekauften ICs finanziell durchaus noch lohnen. Grundsätzlich stellt sich aber das Problem, dieses selbstgeschaffene Werk überhaupt zum Laufen zu bewegen, da schließlich PROMs mit einem fertigen Betriebssystem fehlen. Die Eigenprogrammierung von PROMs oder EPROMs setzt sowohl entsprechende Geräte als auch ein fertiges Programm voraus. Beides ist bei einem µP-Erstling aber kaum vorhanden.

Der vielseitige Befehlssatz der Z-80-CPU erlaubt es, einen Urlader unter geringfügigem Hardware-Einsatz mit nur 16 Byte Programm aufzubauen. Wegen Doppelbenutzung sind nur 13 Byte fest verdrahtet. Vorausgesetzt wird dabei, daß ein Serieninterface (USART) 8251 und ein FSK-Modulator/Demodulator vorhanden ist (FSK-Modem siehe FUNKSCHAU 14/78, 15/78).

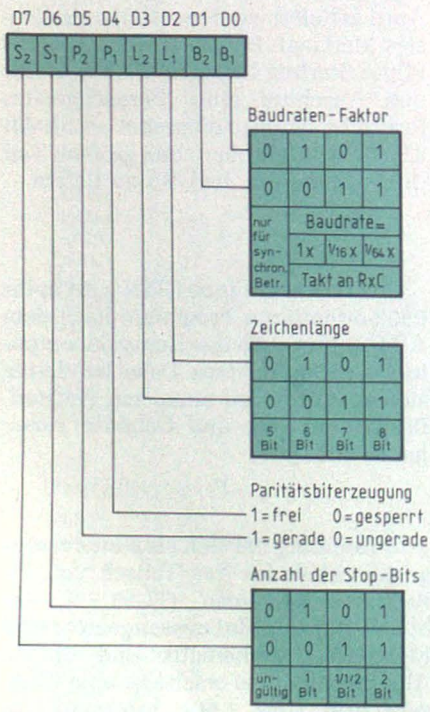


Bild 1. Programmiermöglichkeiten des 8251 bei asynchroner Betriebsweise, erstes Kommandowort

Das Urladeprogramm

Das Programm befindet sich an den Adressen 0000 bis 000F (*Tabelle*). Vor Benutzung des USART 8251 muß dieses mit zwei Kommandos in die richtige Betriebsweise gebracht werden. Der erste Befehl des Programms lädt nun die Adresse dieser Kommandoworte (000E) in Register HL. Durch den folgenden Befehl wird gleichzeitig Register B mit der Anzahl der Kommandoworte (2) sowie das Register C mit der Adresse des USART 8251, Control-Pfad (hier: 05) geladen. Dies sind Vorbereitungen für den Block-Ausgabebefehl OTIR, der das Schreiben beider Kommandoworte in den USART bewirkt. Anschließend ist dieses für den Empfang von asynchronen Daten mit Parity-Bit und 1 Stop-Bit bei 300 Baud eingestellt, sofern am Takteingang RxC des USART eine Taktfrequenz von 4800 Hz anliegt. Eine andere Programmierung ist ohne weiteres möglich (*Bild 1*).

Nachdem das Register C mit der Adresse des Datenpfades USART geladen ist (hier: 04), können über den Blockeingabebefehl INIR Daten in den Speicher geschrieben werden. Man muß sich dazu vergegenwärtigen, daß das Register HL durch den OTIR-Befehl auf die Adresse 0010 gesetzt wurde, ab dieser Adresse also jetzt der Speicher belegt wird. Außerdem steht das Zählregister B auf 00, was bedeutet, daß der INIR-Befehl im Folgenden 256 mal durchlaufen wird. Anschließend wird mit der Ausführung des gerade gelesenen Programms fortgefahren.

Hardware

Die Eingaberate von etwa 10 Byte/s liegt nun weit unter der Geschwindigkeit, mit welcher der INIR-Befehl Bytes lesen würde (ca. 100 kByte/s). Deshalb ist noch eine Zusatzschaltung erforderlich, welche die vollständige Ausführung des Eingabebefehls stoppt, bis ein weiteres Datenbyte empfangen worden ist (*Bild 2*). Das Lesen eines Bytes bewirkt beim USART das Setzen des RxRdy-Signals (Receiver Ready) auf „0". Nach schreiben dieses Bytes in den Speicher springt die CPU wieder an den Anfang des INIR-Befehls, also zur Adresse 000A. Dieser Befehl wird erneut gelesen, wobei die CPU auch die Adresse 000B anspricht. Nun wird das Signal AdrB (Adresse 000B) „0", was zusammen mit $\overline{\text{BLDR}}$ = „0" (Bootstraploader) und RxRdy = „0" auch das $\overline{\text{WAIT}}$-Signal auf „0" setzt. Die CPU wartet jetzt so lange mit der weiteren Ausführung bis RxRdy = „1", also ein neues Datenbyte im USART vorliegt.

Bild 2 zeigt weiterhin die Verdrahtung des Urladers und dessen Anschaltung an das Bus-System. Beim Einschalten der Betriebsspannung wird ein Reset-Signal erzeugt, das den Befehlszähler der CPU auf 0000 setzt und den

Tabelle: Urlade-Programm im Z-80-Maschinencode

```
LOC  OBJ CODE  STMT SOURCE   STATEMENT
0000 210E00      1           LD    HL,KOMWRT; ADR. DES KOMMANDO-
                 2                            WORTS IN HL
0003 010502      3           LD    BC,0205H ; REG B = 2, REG C = 5
0006 EDB3        4           OTIR           ; KOMMANDOWORT IN 8251
0008 0E04        5           LD    C,04     ; REG C = ADR.8251
                 6                            (DATENPFAD)
000A EDB2        7           INIR           ; DATEN IN SPEICHER
000C 1802        8           JR    RUN      ; EINGEL. PROGRAMM
                 9                            AUSFUEHREN
000E 7E         10 KOMWRT    DEFB  01111110B1; KOMMANDOWORTE FUER
000F 14         11           DEFB  00010100B ; USART 8251
                12 RUN       EQU   0010H     ; STARTADRESSE DES
                                               EINGELESENEN
                13                             PROGRAMMS
```

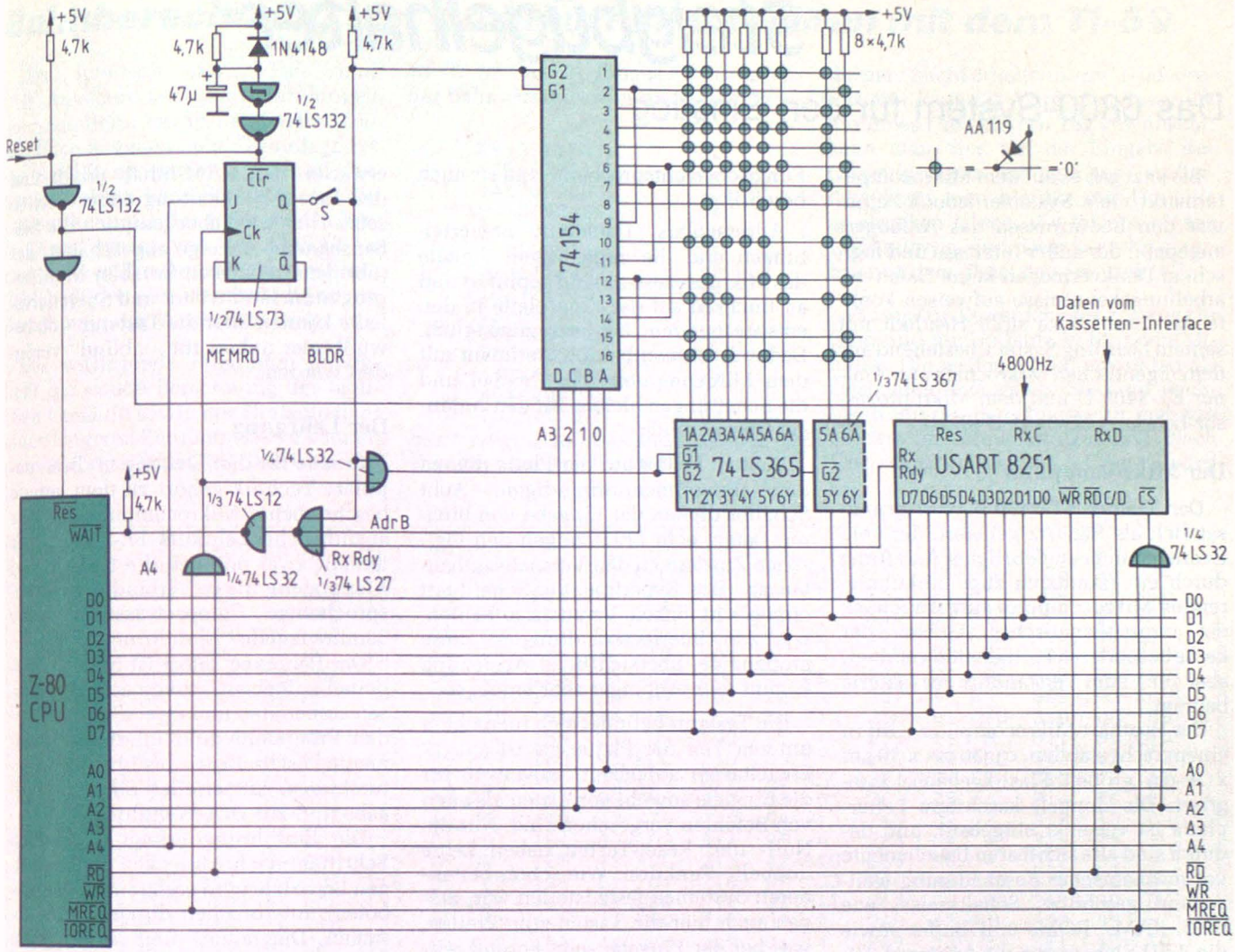


Bild 2. Gesamtschaltung der Urlader-Hardware. Als FSK-Modem können die in den Heften 14 und 15/1978 angegebenen einfachen Schaltungen dienen

USART bereit zum Empfang der Kommandos macht. Außerdem soll jetzt das Ladeprogramm auf dem Datenbus liegen, d.h. Signal $\overline{\text{BLDR}}$ wird „0". Sobald sämtliche 256 Bytes eingelesen sind, wird die Adresse 0010 angesprochen, was zum Setzen des Flipflop auf $\overline{\text{BLDR}}$ = „1" führt. Ab jetzt wird der Urlader, auch nach einem Reset-Signal, nicht mehr angesprochen. Durch den Schalter S läßt sich der Urlader abschalten, wenn man ein (E)PROM mit festem Programm benutzen möchte. Ist S nämlich geöffnet, liegt die Leitung BLDR auf „1" und ist damit ständig inaktiv.

Die Diodenmatrix wird zeilenweise von dem 4-zu-16-Decoderbaustein 74154 angesteuert, die Datenbytes gelangen über den Puffer 74LS365/367 auf den Datenbus. Die Adressensignale A0...A3 wählen einen 74154-Ausgang aus, der auf „0" geht, während alle anderen Ausgänge auf „1" bleiben. Diejenigen Datenbits der angewählten Zeile, an denen sich eine Diode befindet, werden hierdurch ebenfalls auf „0" gelegt. Datenbits ohne Diode werden durch 4,7k-Widerstände auf 5V-Potential gehalten, signalisieren also „1". Über die Eingänge G1, G2 werden beide TTL-Bausteine aktiviert, wenn das Signal $\overline{\text{BLDR}}$ auf „0" liegt. $\overline{\text{BLDR}}$ kann auch verwendet werden um den schließlich auch noch vorhandenen Speicher abzuschalten, solange das Urladeprogramm bearbeitet wird.

Praktischer Gebrauch

Zur Inbetriebnahme des Computers startet man das Band mit dem zu ladenden Programm (dem Betriebssystem). Es muß einen Vorspann von logisch 1 haben (2400 Hz im Kansas-City-Standard). Jetzt wird der Netzschalter des Geräts betätigt. Das Ladeprogramm wird bis zur Adresse 000B ausgeführt, wo die CPU wartet, bis das erste Byte vom Band eingelesen wird. Das Einlesen aller 256 Bytes ist in etwa 10 s erledigt. Anschließend können, wenn das Betriebssystem so weit gediehen ist, Kommandos über eine Tastatur eingegeben werden.

Das Urladeprogramm und die Zusatzschaltung arbeiteten bisher völlig problemlos. Schwierigkeiten gab es nur beim Aufbau eines Kassetten-Interface und naturgemäß bei der Erstellung des ersten Betriebssystems. Letzteres ließ sich mit einer kleinen zusätzlichen Experimentierschaltung für direkten Speicherzugriff [5] ohne Hilfe eines Gastcomputers herstellen.

Literatur

[1] Z-80-CPU, Technical Manual, Datenbuch der Fa. Zilog.

[2] 8080 Microcomputer Peripherals, User's Manual, Datenbuch der Fa. Intel.

[3] FSK-Demodulator, FUNKSCHAU 14/78, S. 698.

[4] FSK-Oszillator, FUNKSCHAU 15/78, S. 742.

[5] Anregungen dazu kamen aus Beiträgen der Reihe „Praxis mit Mikroprozessoren" von Horst Pelka, FUNKSCHAU 16/77, 18/77.

Steigbügelhalter

Das 6800-System für den Einstieg

Bis jetzt gab es auf dem Mikrocomputermarkt viele Systeme; jedoch keines war den Bedürfnissen des Anfängers angepaßt, der außer Interesse und logischem Denkvermögen keine Datenverarbeitungskenntnisse aufweisen konnte. In diese Lücke stößt Heathkit mit seinem Learning System, bestehend aus dem eigentlichen Mikrocomputer Trainer ET-3400 D und dem Mikroprozessor-Lehrkurs EE-3401 D (*Bild*).

Der Mikrocomputer

Der Trainer ET-3400 D wird grundsätzlich als Bausatz geliefert, der vom Benutzer unter ausführlicher Anleitung durch ein Handbuch zum funktionierenden Mikrocomputer aufzubauen ist; ein unproblematischer Aufbau, der keine besonderen Fertigkeiten verlangt, aber auch zum Verständnis der Materie beiträgt.

Der Heathkit-Mikrocomputer wird in einem recht stabilen, ca. 30 cm x 30 cm x 9 cm großen Plastikgehäuse integriert. Die doppelt kaschierte Leiterplatte ist versenkt eingebaut, und dadurch sind alle sichtbaren Bauelemente vor mechanischer Beschädigung weitgehend geschützt. Schaltkreise, wie CPU, RAMs, ROMs und Buffer sowie die LED-Siebensegment-Anzeigen sitzen auf Sockeln. Die sichtbare Seite der Leiterplatte ist weiß lackiert und durch blaue Linien in Felder aufgeteilt, die die Schaltkreise und Bauelemente einer bestimmten Funktion abteilen (z.B. das CPU-Feld, das ROM-Feld usw.); den Funktionen entsprechend sind sie auch beschriftet.

Adressenbus, Datenbus, Steuerleitungen und die zugehörigen Signale des Mikroprozessors sind gepuffert und an Buchsen auf der Frontplatte in den entsprechenden Feldern zugänglich. Dadurch ist man beim Experiment mit dem Mirocomputer sehr flexibel und die Schaltungen bleiben für den Anfänger übersichtlich.

Weitere Felder auf der Platte dienen dem Experimentierfreudigen: Acht Schalter dienen der Eingabe von binären Daten, acht LEDs zeigen den logischen Zustand an den Versuchsaufbauten an. Das Experimentier-Schaltbrett ermöglicht lötfreie Versuchsaufbauten, wie z.B. Interfaceschaltungen. Diese großzügige, übersichtliche Auslegung kommt dem Anfänger sehr entgegen.

Die Tastatur befindet sich im rechten unteren Teil der Platte; sie ist aus 17 Einzeltasten aufgebaut, wovon 15 für die Eingabe sowohl von Daten als auch von Befehlen vorgesehen sind. Nur die Null- und Reset-Tasten haben keine doppelte Funktion. Wie schon bei anderen Systemen festzustellen war, neigen auch hier die Tasten zum Prellen, was bei der Eingabe sehr störend wirken kann.

Über dem im Gehäuse eingebauten Netzteil ist eine LED als Betriebsanzeige und ein Standby-Schalter zu finden. Dieser Schalter wäre eine sinnvolle Einrichtung, wenn er, wie man es erwartet, den RAM-Inhalt erhält und den Rest der Schaltung außer Betrieb setzt. Hier wird aber lediglich die Siebensegment-Anzeige abgeschaltet, das (übrigens recht komfortable) Monitorprogramm läuft weiter und Speicherinhalte können über die Tastatur – ob bewußt oder unbewußt – „blind" verändert werden.

Der Mikrocomputer ist hier nur Mittel zum Zweck: Im Vordergrund steht ein umfangreicher, hervorragend ausgearbeiteter Kurs, mit dem auch Anfängern die Scheu vor komplizierter Technik genommen wird

Der Lehrgang

Gerade für den Einstieg in diese populäre Technik gehört zu dem gerade beschriebenen Mikrocomputer der sehr ausführliche Lehrkurs EE-3401 D. Er umfaßt zwei prallgefüllte Ordner und Klapptafeln, die in Verbindung mit besprochenen Compactcassetten eine „audiovisuelle" Einführung bilden.

Der Lehrgang selbst ist in zehn Einheiten aufgebaut, wovon acht das Wissen aufbereiten und zwei die begleitenden Programm- und Interface-Experimente beschreiben – bis hin zur Tastaturabfrage, zur seriellen Ein- und Ausgabe und zur D/A-Wandlung.

Die Einführung erfolgt in kleinen Schritten; nach Abstecken der jeweiligen Lernziele wird erklärender Text geboten, unterbrochen durch Zwischenfragen, Diagramme und Bilder. Zum Ende jeder Lehreinheit folgt ein Abschlußtest, der die Kontrolle des Lernerfolges bewirkt.

Trotz des sonst hervorragenden (deutschen!) Begleitmaterials läßt sich feststellen, daß noch einige wenige Verbesserungen möglich sind. So gehen z.B. wichtige Regeln und Merksätze im Text unter; einfach könnten sie durch besonderen Druck hervorgehoben werden. Sollten trotz der Ausführlichkeit des Lehrtextes noch Unklarheiten bestehen, so werden diese spätestens bei Durchführung eines Experiments beseitigt.

Zusammenfassung

Das Mikrocomputer Learning System von Heathkit ist für Anfänger ausgelegt. Dabei kann der Autodidakt genauso zum gewünschten Lernzeil kommen, wie der Teilnehmer an speziellen Ausbildungskursen; gerade für die Ausbildung an Schulen dürfte das System seine spezielle Eignung finden. Dazu trägt besonders das auf dem deutschen Markt bisher wohl einmalige Kursmaterial bei.

Hans-Joachim Brückner

Bahnberechnung von Amateurfunksatelliten mit dem TI-59

Das Interesse der VHF- und UHF-Amateure an Funkverbindungen über Satelliten hat in der letzten Zeit erheblich zugenommen. Grundlage für die Satellitenbeobachtungen und den Sprechverkehr über Satelliten ist die genaue Kenntnis der Referenz-Umläufe. Diese werden von der AMSAT [1] und in den Rundsprüchen veröffentlicht, bedürfen aber einer ständig neuen Berechnung der Wochenumläufe.

Das vorliegende Programm ermöglicht die exakte Berechnung der täglichen Umläufe sowie der Umläufe über einen längeren Zeitraum. Dabei können auch die russischen RS-Satelliten mit erfaßt werden [2]. Eingegeben werden der Bahnversatz sowie die Umlaufzeit,

1613371731.	11
1724312213.	12
1417000000.	13
3317352432.	14
1617003763.	15
22351316.	16
46172437.	17
1331211331.	18
2200370063.	19
3617263732.	20
3500423231.	21
1424360000.	22
4040404040.	23
7575757575.	24

Bild 2. Belegung der Datenspeicher im TI-59; die hier nicht aufgeführten sind Null

die man leicht erhalten kann [1] oder errechnen kann [3]. Wird der Ausdruck nur eines Umlaufs pro Tag gewünscht, kann man dies mit der Eingabe des Crossingsektors ermöglichen. Außerdem kann man hiermit nur Umläufe ausdrucken lassen, die für das eigene QTH günstig sind. Dies kann man vorher mit dem Oscalator ermitteln [1].

Ausgedruckt werden die Crossings in Grad und die Umläufe in Stunden/Minuten. Die weiteren Stellen werden als Dezimalen angegeben. Sie sind wichtig, wenn die Berechnung für mehrere Monate im voraus erfolgen soll. Nach Überschreiten der 24-h-Grenze wird

```
000  00  0    050  69  DP   100  99  PRT  150  58  FIX  200  22  INV  250  11  A    302  43  RCL
001  42  STO  051  04  04   101  69  DP   151  43  RCL  201  88  DMS  251  76  LBL  303  24  24
002  08  08   052  91  R/S  102  02  02   152  03  03   202  58  FIX  252  16  A'   304  71  SBR
003  01  1    053  42  STO  103  69  DP   153  71  SBR  203  02  02   253  32  X:T  305  96  WRT
004  01  1    054  02  02   104  05  05   154  22  INV  204  52  EE   254  43  RCL  306  00  0
005  42  STO  055  69  DP   105  69  DP   155  42  STO  205  22  INV  255  07  07   307  42  STO
006  00  00   056  06  06   106  00  00   156  05  05   206  52  EE   256  77  GE   308  08  08
007  69  DP   057  69  DP   107  91  R/S  157  22  INV  207  22  INV  257  17  B'   309  43  RCL
008  00  00   058  00  00   108  42  STO  158  44  SUM  208  58  FIX  258  61  GTO  310  03  03
009  71  SBR  059  71  SBR  109  06  06   159  03  03   209  85  +    259  11  A    311  61  GTO
010  99  PRT  060  99  PRT  110  99  PRT  160  43  RCL  210  53  (    260  76  LBL  312  02  02
011  69  DP   061  69  DP   111  71  SBR  161  03  03   211  43  RCL  261  24  CE   313  17  17
012  01  01   062  01  01   112  99  PRT  162  88  DMS  212  05  05   262  75  -    314  76  LBL
013  71  SBR  063  71  SBR  113  69  DP   163  42  STO  213  54  )    263  02  2    315  13  C
014  99  PRT  064  99  PRT  114  01  01   164  03  03   214  95  =    264  04  4    316  75  -
015  69  DP   065  69  DP   115  69  DP   165  43  RCL  215  42  STO  265  95  =    317  03  3
016  02  02   066  02  02   116  05  05   166  01  01   216  03  03   266  42  STO  318  06  6
017  71  SBR  067  43  RCL  117  69  DP   167  71  SBR  217  32  X:T  267  03  03   319  00  0
018  99  PRT  068  16  16   118  00  00   168  22  INV  218  02  2    268  43  RCL  320  95  =
019  69  DP   069  69  DP   119  91  R/S  169  44  SUM  219  04  4    269  23  23   321  42  STO
020  03  03   070  03  03   120  42  STO  170  05  05   220  32  X:T  270  71  SBR  322  04  04
021  69  DP   071  69  DP   121  07  07   171  75  -    221  77  GE   271  96  WRT  323  61  GTO
022  05  05   072  05  05   122  99  PRT  172  53  (    222  24  CE   272  69  DP   324  14  D
023  71  SBR  073  69  DP   123  61  GTO  173  43  RCL  223  61  GTO  273  28  28   325  76  LBL
024  99  PRT  074  00  00   124  11  A    174  01  01   224  25  CLR  274  07  7    326  17  B'
025  69  DP   075  43  RCL  125  76  LBL  175  54  )    225  76  LBL  275  32  X:T  327  98  ADV
026  01  01   076  17  17   126  99  PRT  176  95  =    226  25  CLR  276  43  RCL  328  43  RCL
027  71  SBR  077  69  DP   127  73  RC*  177  94  +/-  227  43  RCL  277  08  08   329  17  17
028  99  PRT  078  04  04   128  00  00   178  88  DMS  228  02  02   278  77  GE   330  69  DP
029  69  DP   079  91  R/S  129  69  DP   179  44  SUM  229  44  SUM  279  10  E'   331  04  04
030  02  02   080  42  STO  130  20  20   180  03  03   230  04  04   280  43  RCL  332  43  RCL
031  71  SBR  081  03  03   131  92  RTN  181  43  RCL  231  03  3    281  03  03   333  03  03
032  99  PRT  082  69  DP   132  76  LBL  182  05  05   232  06  6    282  61  GTO  334  69  DP
033  69  DP   083  06  06   133  22  INV  183  71  SBR  233  00  0    283  02  02   335  06  06
034  03  03   084  43  RCL  134  65  ×    184  22  INV  234  32  X:T  284  17  17   336  43  RCL
035  69  DP   085  16  16   135  01  1    185  75  -    235  43  RCL  285  76  LBL  337  16  16
036  05  05   086  69  DP   136  00  0    186  53  (    236  04  04   286  96  WRT  338  69  DP
037  69  DP   087  04  04   137  00  0    187  43  RCL  237  77  GE   287  69  DP   339  04  04
038  00  00   088  91  R/S  138  95  =    188  05  05   238  13  C    288  01  01   340  43  RCL
039  71  SBR  089  42  STO  139  22  INV  189  54  )    239  61  GTO  289  69  DP   341  04  04
040  99  PRT  090  04  04   140  59  INT  190  95  =    240  14  D    290  02  02   342  69  DP
041  69  DP   091  69  DP   141  55  ÷    191  94  +/-  241  76  LBL  291  69  DP   343  06  06
042  04  04   092  06  06   142  01  1    192  22  INV  242  14  D    292  03  03   344  69  DP
043  91  R/S  093  69  DP   143  00  0    193  44  SUM  243  32  X:T  293  69  DP   345  00  00
044  42  STO  094  00  00   144  00  0    194  05  05   244  43  RCL  294  04  04   346  01  1
045  01  01   095  71  SBR  145  95  =    195  88  DMS  245  06  06   295  69  DP   347  01  1
046  69  DP   096  99  PRT  146  92  RTN  196  44  SUM  246  32  X:T  296  05  05   348  42  STO
047  06  06   097  69  DP   147  76  LBL  197  03  03   247  77  GE   297  69  DP   349  00  00
048  43  RCL  098  01  01   148  11  A    198  43  RCL  248  16  A'   298  00  00   350  61  GTO
049  16  16   099  71  SBR  149  22  INV  199  03  03   249  61  GTO  299  92  RTN  351  11  A
                                                                     300  76  LBL  352  00  0
                                                                     301  10  E'   353  00  0
```

Bild 1. Nach dem Programmstart mit R/S wird (a) die Umlaufzeit in Stunden und Minuten sowie der Bahnversatz in Grad, (b) das Referenz-Crossing mit Zeit und Grad und (c) der gewünschte Crossing-Sektor in Grad eingegeben. Die Datenausgabe erfolgt in der vorliegenden Form mit dem Drucker

```
DATENEINGABE
PERIODE T/ GRAD
   1.4323141     ZEIT
    25.80815     GRAD
ANFANG T / GRAD
      1.4165     ZEIT
        65.2     GRAD
SEKTOR VON
          0.
BIS
        360.

    3.2488141     ZEIT
     91.00815     GRAD

    5.0811282     ZEIT
     116.8163     GRAD

    6.5134423     ZEIT
     142.62445    GRAD

    8.3457564     ZEIT
     168.4326     GRAD

   10.1780705     ZEIT
     194.24075    GRAD

   12.0103846     ZEIT
     220.0489     GRAD

   13.4426987     ZEIT
     245.85705    GRAD

   15.2750128     ZEIT
     271.6652     GRAD

   17.1073269     ZEIT
     297.47335    GRAD

    18.539641     ZEIT
     323.2815     GRAD

   20.3719551     ZEIT
     349.08965    GRAD

   22.2042692     ZEIT
      14.8978     GRAD
.....


DATENEINGABE
PERIODE T/ GRAD
   1.4323141     ZEIT
    25.80815     GRAD
ANFANG T / GRAD
      1.4165     ZEIT
        65.2     GRAD
SEKTOR VON
        330.
BIS
        360.

   20.3719551     ZEIT
     349.08965    GRAD
a).....
   20.4243525     ZEIT
     350.40375    GRAD
.....
   20.4767499     ZEIT
     351.71785    GRAD
.....
   20.5291473     ZEIT
     353.03195    GRAD
.....
   20.5815447     ZEIT
     354.34605    GRAD
.....
   21.0339421     ZEIT
     355.66015    GRAD
.....
   19.2540254     ZEIT
     331.1661     GRAD
   21.0863395     ZEIT
     356.97425    GRAD
.....
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
```

```
DATENEINGABE
PERIODE T/ GRAD
   1.4323141     ZEIT
    25.80815     GRAD
ANFANG T / GRAD
      1.4165     ZEIT
        65.2     GRAD
SEKTOR VON
          60.
BIS
          70.
.....
   1.4688974     ZEIT
     66.5141     GRAD
.....

   1.5212948     ZEIT
     67.8282     GRAD
.....

   1.5736922     ZEIT
     69.1423     GRAD
.....
.....
.....
.....
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
```

Bild 3. Beispielausdrucke für den Satelliten Oscar-7. Links die Umläufe eines Tages, in der Mitte für eine Woche im Bereich 330...360° mit a = Tagesgrenze und b = Wochengrenze; rechts ebenfalls für eine Woche, allerdings bezeichnet „1" einige Tages, an denen im vorgewählten Sektor kein Crossing stattfindet

eine Markierung ausgedruckt, eine weitere nach Ablauf einer Woche. Das Programm selbst kann leicht an Hand der Auflistung (*Bild 1*) einprogrammiert werden. *Bild 2* zeigt die Speicherbelegung, *Bild 3* einen Beispielausdruck.

P. Janiesch, W. Veltrup

Literatur

[1] AMSAT-DL-Informationsdienst, Alexander Schoening, 1 Berlin 28, Ludolfingerweg 52.

[2] *Schoening, A.*: Die RS-Satelliten der UdSSR. cq-DL 2/79.

[3] *Raddatz, J.*: Bahnversatz von Erdsatelliten. cq-DL 3/79.

PET berechnet Schwingkreise

Das im *Bild* aufgelistete Basic-Programm erklärt sich weitgehend selbst. Einige typische PET-Basic-Eigenheiten sollen trotzdem erwähnt werden:

Nach dem PRINT-Befehl braucht nur ein Anführungszeichen zu stehen; das zweite, das dem auszugebenden Text folgt, kann weggelassen werden, wenn es das letzte Zeichen der Zeile wäre.

Statt PRINT„Text";A kann man auch schreiben PRINT„Text"A. Ein Trennungszeichen zwischen Text und Variablennamen kann also entfallen.

Lothar Miedel

```
10 REM *** SCHWINGKREISBERECHNUNGEN
12 REM *** CR BY LOTHAR MIEDEL
14 PRINT"S
16 PRINT"SCHWINGKREISBERECHNUNGEN MIT DEM                    PET 2001":PRINT
18 PRINT"DIESES PROGRAMM ERMOEGLICHT DIE BE-     RECHNUNG VON VERSCHIEDENEN
20 PRINT"SCHWINGKREISWERTEN.":PRINT"ES BRAUCHT NUR    DIE ENTSPRECHENDE ZAHL
22 PRINT"EINGEGEBEN WERDEN, DANN WERDEN DIE ZUR  BERECHNUNG ERFORDERLICHEN
24 PRINT"ANGABEN ABGEFRAGT UND DANN DIE BE-       RECHNUNG DURCHGEFUEHRT!
26 POKE59468,14
28 PRINT:PRINT"RSCHWINGKREISBERECHNUNG
30 PRINT"1.FREQUENZBERECHNUNG
32 PRINT"2.INDUKTIVITAETSBERECHNUNG
34 PRINT"3.KAPAZITAETSBERECHNUNG
36 PRINT"4.BERECHNUNG ABSTIMMBEREICH
38 GETA$:IFA$=""THEN38
40 IFA$="1"THEN52
42 IFA$="2"THEN62
44 IFA$="3"THEN72
46 IFA$="4"THEN82
48 IFA$<>"1"ANDA$<>"2"ANDA$<>"3"ANDA$<>"4"THENPRINT"NUR 1 BIS 4":GOTO26
50 END
52 PRINT:PRINT:INPUT"INDUKTIVITAET IN uH";L
54 INPUT"KAPAZITAET IN pF";K
56 F=159/SQR(L*K)
58 PRINT"FREQUENZ IN MHz:"F
60 PRINT:PRINT:GOTO28
62 PRINT:PRINT:INPUT"FREQUENZ IN MHz";F
64 INPUT"KAPAZITAET IN pF";K
66 L=25330/((F↑2)*K)
68 PRINT"INDUKTIVITAET IN uH = "L
70 PRINT:PRINT:GOTO28
72 PRINT:PRINT:INPUT"FREQUENZ IN MHz";F
74 INPUT"INDUKTIVITAET IN uH ";L
76 C=25330/((F↑2)*L)
78 PRINT"KAPAZITAET IN pF = "C
80 GOTO28
82 PRINT:PRINT:PRINT"Ca=ANFANGSKAPAZITAET DES DREHKOS
84 PRINT"Ce=ENDKAPAZITAET DES DREHKOS
86 PRINT"fo=OBERE GRENZFREQUENZ ERREICHT MIT Ca
88 PRINT"fu=UNTERE GRENZFREQUENZ ERREICHT MIT Ce
90 PRINT:INPUT"ANFANGSKAPAZITAET Ca";CA
92 INPUT"ENDKAPAZITAET Ce";CE
94 INPUT"UNTERE GRENZFREQUENZ";FU
96 FO=FU*SQR(CE/CA)
98 PRINT"OBERE GRENZFREQUENZ = "FO
100 GOTO28
```

Peter Hofbauer

Energiesparendes Hochleistungsnetzgerät

mit einstellbarer Ausgangsspannung und Strombegrenzung

Wer hat es nicht schon erlebt? Ein Experiment oder eine Messung kann nicht ausgeführt werden, weil das verfügbare Netzgerät an die Grenze seiner Leistung stößt. Dann entsteht der Wunsch nach einem Netzgerät mit großer Ausgangsleistung. Die hier vorgestellte Schaltung erhielt beim FUNKSCHAU-Preis 1979 den ersten Preis in der Abteilung 2 (die nachbausichere Bauanleitung).

Das Prinzip

Das Prinzip einer Transistorregelschaltung zeigt *Bild 1*. Aus der unstabilisierten Spannung U_E wird mit Hilfe eines Längstransistors und einer Regelschaltung die stabilisierte Ausgangsspannung U_A gewonnen. Problematisch wird es jedoch beim Regeln großer Leistungen. Bei einer U_E von 25 V, einer U_A von (fast) 0 V und einer Stromentnahme von 10 A muß der Längstransistor eine Leistung von 250 W in Wärme umsetzen und über Kühlkörper an die Luft abführen. So wird aus einem Netzgerät ein Heizofen!

Das Verheizen dieser Verlustleistung wird in der folgenden Schaltung vermieden. Die Energiezufuhr wird mit einem Triac vor der Primärwicklung des Netztrafos soweit herabgesetzt, daß der Längstransistor gerade noch genug Spannung zum Regeln hält. Der Zündwinkel des Triacs wird in einer Phasenanschnitt-Regelschaltung so eingestellt, daß in beiden Betriebsfällen (Spannungsregelung oder Strombegrenzung) der Transistorregelschaltung die Spannung $U_{CE} = 5$ V beträgt. Die max. Verlustleistung beträgt jetzt bei einem Strom von 10 A nur noch 50 W. Der Aufwand für die Kühlung wird erheblich kleiner. Die Daten des Mustergerätes (*Bild 2*) sind in *Tabelle 1* aufgeführt.

Tabelle 1: Die technischen Daten des Mustergerätes

Ausgangsspannung	0 bis 20 V
Strombegrenzung	15 mA bis 10 A
max. Dauerstrom	10 A
Stat. Innenwiderstand, gemessen bei $U_A = 10$ V und $\triangle I_A = 9{,}5$ A	< 1 mΩ
Störspannung am Ausgang, Meßbandbreite 500 kHz	50 µVeff
Änderung der Ausgangsspannung bei Änderung der Netzspannung von 200 V auf 240 V	< 1 mV
Restausgangsspannung bei Spannungseinsteller auf Null	3 mV

Schaltungsbeschreibung

Die Phasenanschnitt-Regelschaltung arbeitet mit den Transistoren T 4 bis T 8 (*Bild 3*). Die Spannungsverläufe sind in *Bild 4* dargestellt. Der linke Teil gilt für eine Belastung am Ausgang des Gerätes von 1 V/2 A, der rechte für Vollast 20 V/10 A. Der Brückengleichrichter D 1...D 4 erzeugt an R 11 eine pulsierende 100-Hz-Spannung (*Bild 4b*). Beim Nulldurchgang der Netzspannung wird über D 6 der Transistor T 5 leitend und schaltet den Elko C 18 zum Elko C 17 durch. Die Spannung an C 17 wird über T 4 mit Hilfe der Referenzspannung von IC 1 auf 6,5 V stabilisiert. Nach ca. 0,5 ms wird T 5 gesperrt. C 18 entlädt sich jetzt annähernd zeitlinear über R 18. Sobald seine Spannung um

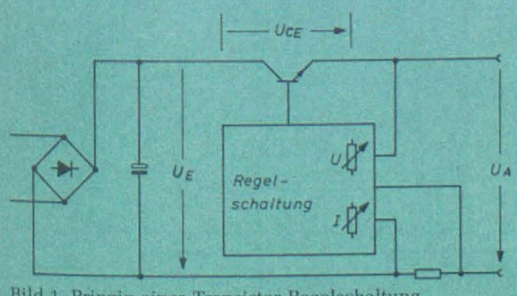


Bild 1. Prinzip einer Transistor-Regelschaltung

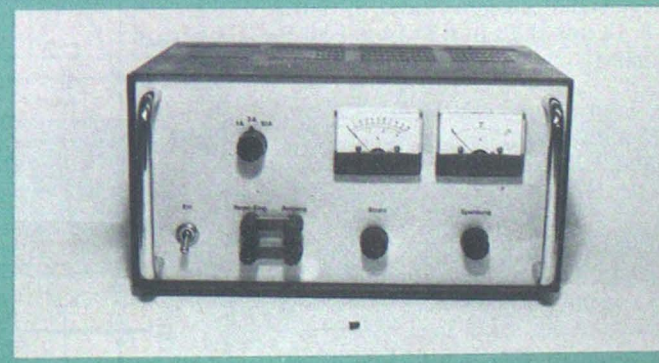


Bild 2. ▶
Ansicht des Mustergerätes

0,65 V unter die Basisspannung von T 6 gesunken ist, wird T 6 leitend. (Bild 4c und 4d.) Der Kollektorstrom von T 6 steuert T 8 durch. Dadurch wird C 23, der sich vorher über R 22 auf Betriebsspannung aufgeladen hatte, an den Zündtrafo Tr 2 geschaltet (Bild 4e). Der Triac zündet und schaltet die Netzspannung zur Primärwicklung des Tr 1 durch (Bild 4f).

Jetzt werden über Gl 1...Gl 3 die Ladeelkos C 4...C 12 aufgeladen. Der Ladestrom wird mit der Drossel L1 begrenzt und zeitlich verlängert (Bild 4g). Ohne L1 wäre der Ladestrom nach Zünden des Triacs im Spannungsmaximum zu groß. Wie aus Bild 4f zu entnehmen ist, wird der Triac im darauffolgenden Nulldurchgang gelöscht. An dieser Stelle soll darauf verwiesen werden, daß der Triac unbedingt beide Halbwellen schalten muß. Läßt er nur eine Halbwelle mit großem Stromflußwinkel durch, so entsteht für den Gleichstromanteil über die niederohmigen Wicklungen von L 1 und Tr 1 praktisch ein Kurzschluß. Das kann geschehen, wenn der Zündimpuls zeitlich zu sehr in die Nähe des Löschzeitpunktes kommt. Vermieden wird dies durch Begrenzen der Basisspannung von T 6 durch D 7. Die Basisspannung von T 6 stellt den Zündwinkel des Triacs ein. Sie kommt zu einem Teil über R 24, P 3 und R 25 von der Ausgangsspannung und zum anderen über R 26 und T 7 von den Ladeelkos. Über T 7 wird ein Regelkreis geschlossen, wobei die Betriebsspannung als Referenz benutzt wird. Damit U_{CE} über den ganzen Bereich konstant bleibt, ist ein 2-Punktabgleich mit P 2 und P 3 notwendig. Das Siebglied R 26/C 24 wird mit D 8 überbrückt, um ein schnelles Umladen des C 24 bei schnell sinkender Spannung der Ladeelkos (plötzliche Lastzunahme) ein unverzögertes Nachstellen des Zündwinkels zu erreichen. Aus der pulsierenden Spannung an R 11 wird über D 5 die Betriebsspannung der Regelschaltung gewonnen. Sie wird über R 12 mit D 13 und D 14 auf 36 V stabilisiert.

Der Transistorregelkreis arbeitet mit dem Spannungsregler IC 1, der an Pin 6 eine hochkonstante Referenzspannung von 7,15 V liefert. Die Ausgangsspannung wird über den einstellbaren Spannungsteiler P 1, R 27 und P 4 entsprechend der gewünschten Spannung heruntergeteilt, dem Pin 4 zugeführt und mit der am Pin 5 liegenden Referenzspannung verglichen. Damit die Spannung auf 0 V heruntergestellt

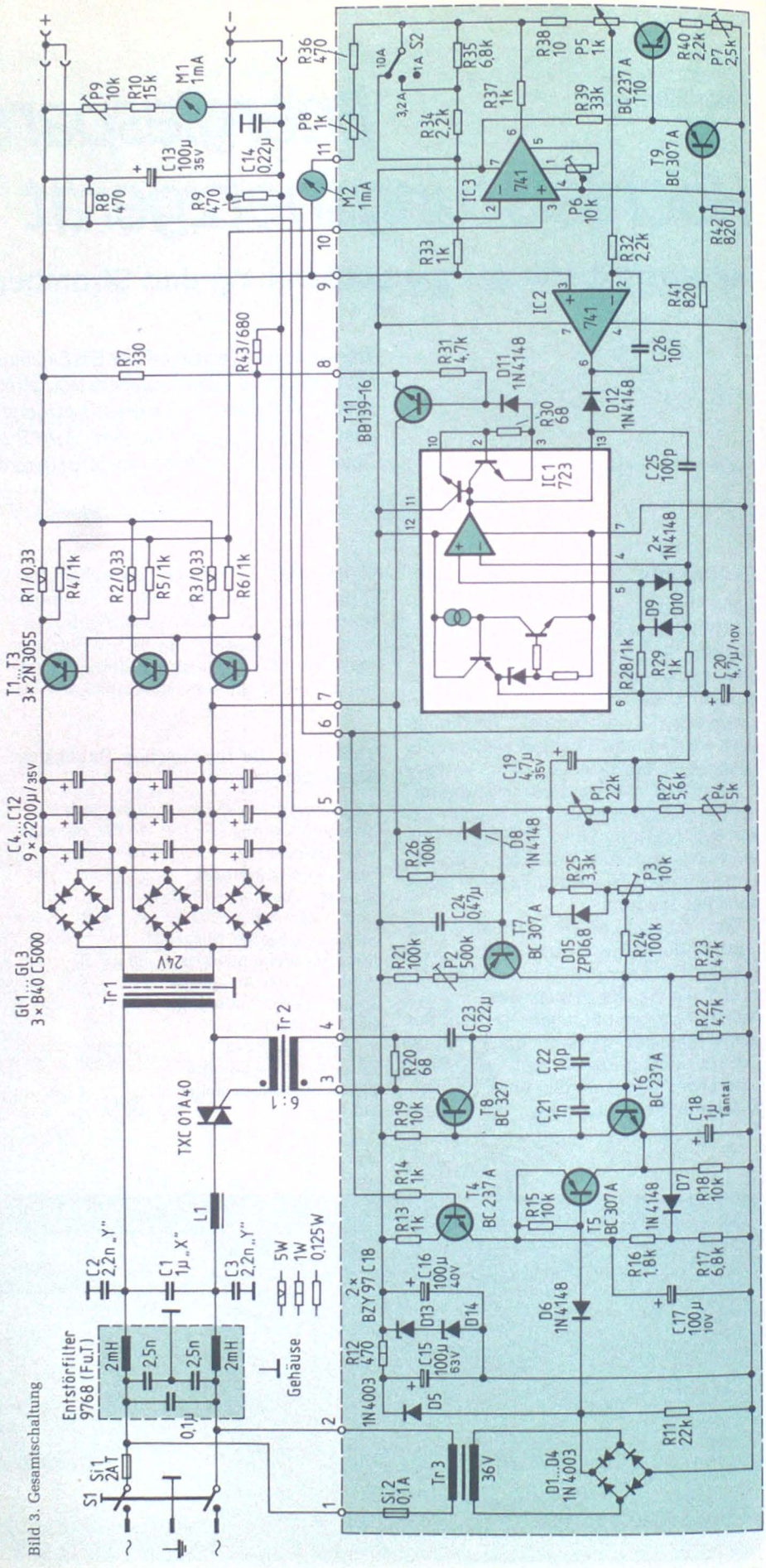


Bild 3. Gesamtschaltung

werden kann, wird das Potential der Regelschaltung um die Referenzspannung negativer gemacht, indem der Pluspol der Referenzspannung (Pin 6) mit der Minusbuchse des Ausganges verbunden wird. Der Ausgang (Pin 10) steuert über R 30 und D 11 den Treiber T 11 und dieser die Längstransistoren T 1...T 3. T 11, T 1, T 2 und T 3 werden mit der durch die Triac-Regelung verminderten Spannung betrieben.

Die Spannung zwischen Pin 6 und Pin 7 von IC 1 kann nur so lange stabil sein, wie der Strom aus Pin 6 herausfließen kann. Deshalb muß der in die Basis des T 11 fließende Strom unter 5,7 mA bleiben. Wird er größer, so fließt ein Strom in Pin 6 hinein, die Referenzspannung steigt und über eine interne Verbindung in dem IC 1 (nicht eingezeichnet) wird der Regelverstärker gesperrt. Der Basisstrom von T 11 kann am Spannungsabfall über R 30 kontrolliert werden. Sollte sich herausstellen, daß der Wert von 5,7 mA erreicht wird, so müssen für T 11, T 1, T 2 und T 3 Transistorexemplare mit größerem Stromverstärkungsfaktor ausgesucht werden. Mit den angegebenen Typen wird jedoch in der Regel der Wert von 5,7 mA gut unterschritten.

Bei dieser Schaltung besteht die Möglichkeit, wie im Schaltbild angedeutet, den Ausgang und den Regeleingang über getrennte Buchsen nach außen zu führen. Damit erhält man die Möglichkeit, einen Verbraucher über 4 Leitungen anzuschließen und somit die Spannungsabfälle auf den Leitungen auszuregeln.

Die Strombegrenzung arbeitet mit IC 2, IC 3, T 9 und T 10. Als Shunt für die Strommessung dienen die sowieso vorhandenen Stromaufteilungswiderstände R 1, R 2 und R 3. Weil der Strom durch diese etwas unterschiedlich ist, muß aus den Spannungsabfällen aller drei Widerstände über R 4, R 5 und R 6 ein Mittelwert gebildet werden. Dieser wird mit Hilfe von IC 3 verstärkt und steht am Verbindungspunkt R 37 / R 38 gegen Platinenanschluß 9 zur Verfügung. Mit S 2 kann die Verstärkung umgeschaltet werden. Dadurch entstehen drei Strombegrenzungsbereiche: 1 A, 3,2 A und 10 A. T 9 und T 10 bilden eine temperaturkompensierte Konstantstromquelle, die einen konstanten Spannungsabfall an P 5 und R 38 bewirkt. Am Schleifer von P 5 steht somit eine einstellbare, definierte negtive Spannung gegen den Verstärkerausgang zur Verfügung. Bei steigender Stromentnahme wird dieser Verstärkerausgang positiver. Die Strombegrenzung setzt über IC 2 und D 12 ein, sobald beide Spannungen gleich groß sind und sich somit aufheben.

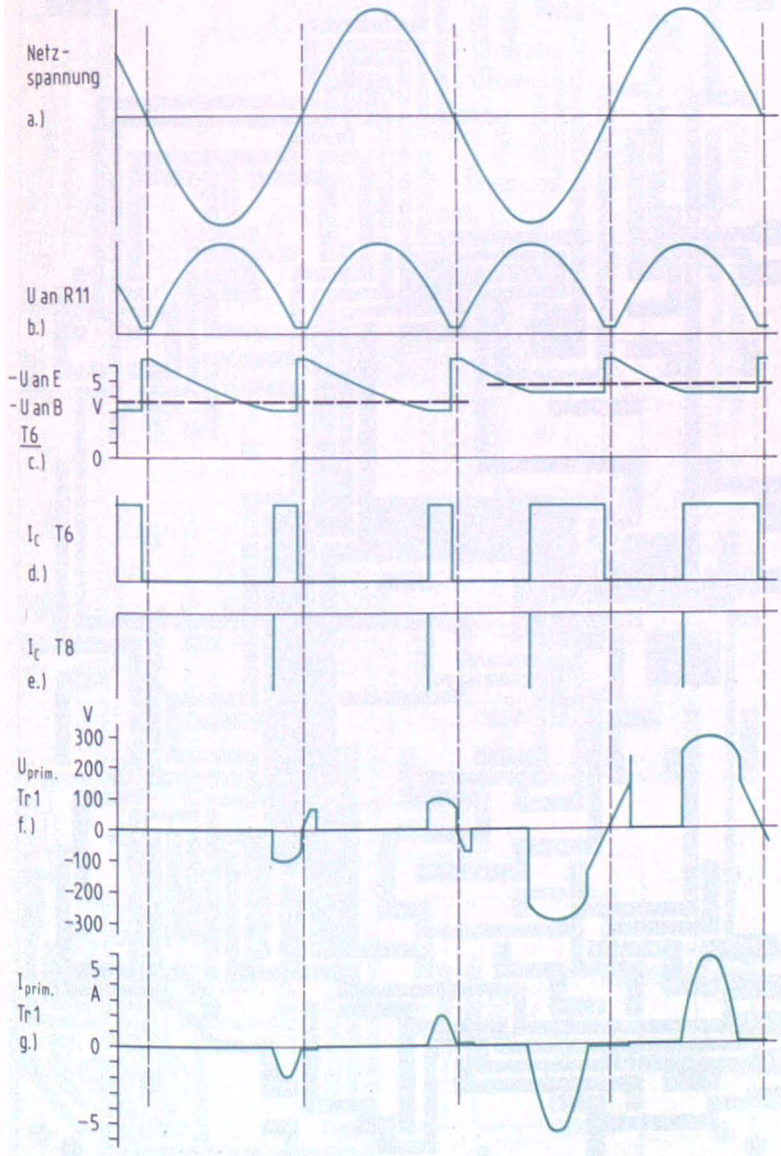


Bild 4. Spannungs- und Stromverläufe der Phasenanschnitt-Regelung

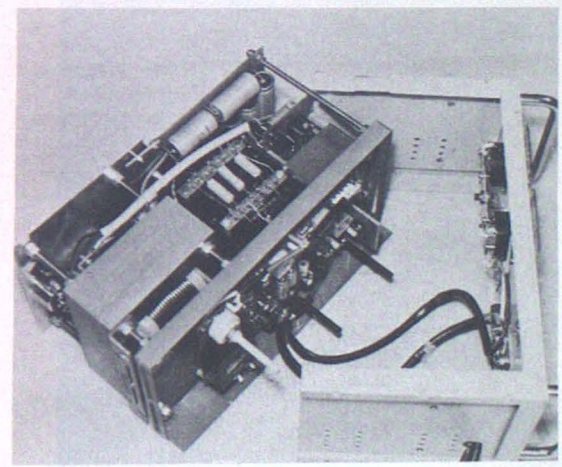


Bild 5. Ansicht des Mustergerätes bei herausgezogenem Chassis

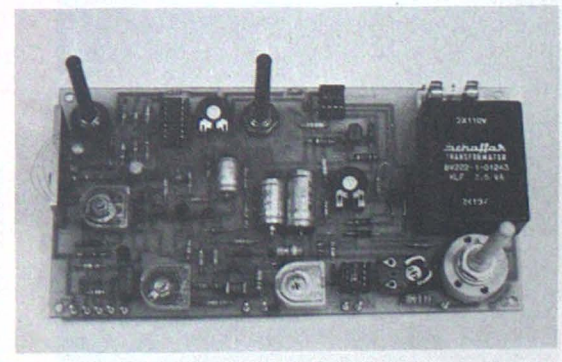


Bild 6. Ansicht der bestückten Platine

Mechanischer Aufbau, Entstörung und besondere Hinweise

Bei einer Phasenanschnitt-Regelung entstehen Funkstörungen. Weil mit dem Netzgerät auch empfindliche elektronische Schaltungen betrieben werden sollen, ist eine Entstörung unerläßlich. Zu diesem Zweck wurde der Triac zwischen L 1 und Tr 1 angeordnet. Diese beiden Induktivitäten sorgen mit C 1...C 3 und dem zusätzlichen Entstörfilter für eine Entstörung des Netzanschlusses. Die stark störverseuchten Leitungen zum Triac werden sehr kurz gehalten oder – wenn lange Leitungen nicht zu umgehen sind – abgeschirmt ausgeführt. Damit ein direktes Abstrahlen der Störungen und ein Einstrahlen in die empfindlichen Regelschaltungen vermieden wird, wurde die Schaltung in ein Metallgehäuse eingebaut, das unbedingt über einen Schukostecker geerdet werden muß (siehe auch FUNKSCHAU 2/80, Seite 90). Das zum Metallgehäuse gehörende Chassis wurde senkrecht montiert und dient somit auch der Abschirmung zwischen Leistungsteil und Regelschaltung (*Bild 5*). Die gesamte Regelschaltung wird auf einer Platine aufgebaut (*Bild 6*). Am Ausgang genügt zur Entstörung der Kondensator C 14.

Die Transistoren T 1...T 3 wurden auf getrennte Kühlkörper (je 1,4 K/W) gesetzt. Diese Kühlkörper wurden bewußt überdimensioniert. Grund: Beim Kurzschließen des Ausganges werden T 1 bis T 3 für einige Millisekunden stark belastet, weil die Ladeelkos sich erst entladen müssen, bis U_{CE} auf 5 V gesunken ist.

Der Triac erhält ein Alukühlblech von ca. 25 cm², der Treiber T 11 eines von ca. 12 cm². Der Zündtrafo Tr 2 soll

Tabelle 2: Wickeldaten

L 1: Kern M 65 a, 100 Wind. 0,8 CuL Luftspalt 1 mm

Tr 2: Kern M 30, Wickelkörper in 3 Kammern unterteilt, mittlere Kammer bleibt frei (Sicherheitsabstand).
prim. = 230 Windungen 0,25 CuL
sek. = 45 Windungen 0,25 CuL

Tabelle 3: Im Mustergerät verwendete Spezial-Bauteile

Tr 1: Sicherheitstransformator 220 V/24 V, 350 VA, Typ SSKT 35-220/24

Tr 3: Trafo für Platinenmontage 220 V/2 x 18 V, 3,5 VA, Typ KLF 3,5 VA

C2, C3: Keramik-Funkentstörkondensator 2,2 nF/220 V („Y")

Entstörfilter: 250 V ca. 4 A z. B. Typ 9768 (Fu.T)
IC 1: MC 1723 CP2 o. µA723 CN o. TDB 0723 A usw.

Alle Wickelteile können bezogen werden bei: Wickeltechnik Bernock, Böheimstr. 47/1, 7000 Stuttgart 1.

TR 2 und L 1 sind auch erhältlich bei GTM-Electronics, Maihauser Dorfstr. 9, 2854 Loxstedt.

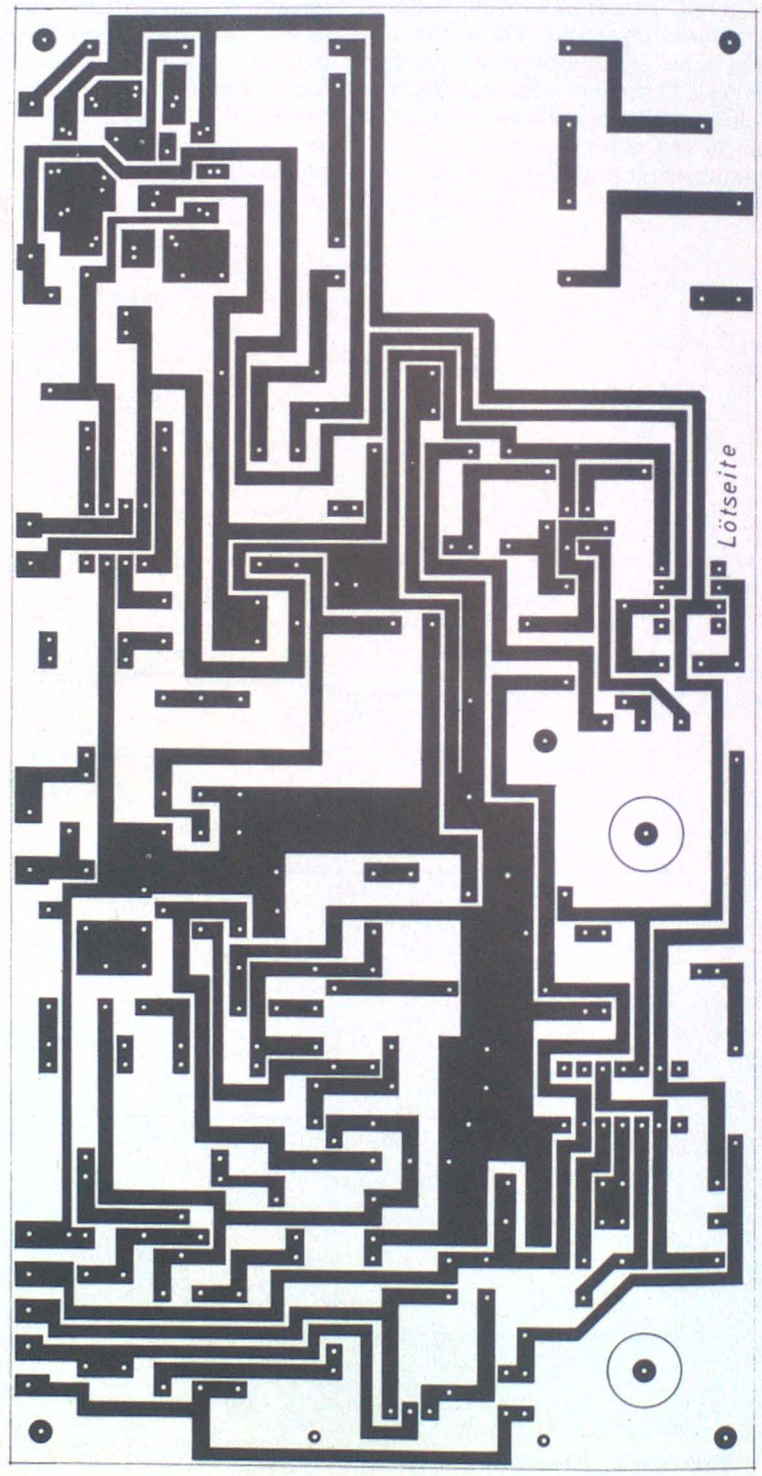


Bild 7. Platinenlayout

die Zündspannung im Verhältnis 1:3 bis 1:6 heruntertransformieren. Am Gate des Triacs muß der Zündimpuls negativ sein. C 22 und R 20 nur bei ungünstigen Daten des Zündtrafos einsetzen, z.B. bei zu kleinem Übersetzungsverhältnis (z.B. 1:1). C 22 verkürzt das Einschalten des T 8 und R 20 dämpft die dadurch bedingten Ausschwinger am Tr 2. In *Tabelle 2* sind die Wickeldaten für L 1 und Tr 2 angegeben. Die Spezial-Bauteile sind in *Tabelle 3* aufgeführt.

Ein geeignetes Platinen-Layout zum Aufbau der Regelschaltung zeigt *Bild 7*, *Bild 8* den zugehörigen Bestückungsplan.

Inbetriebnahme und Abgleich

Zuerst wird die Transistorregelschaltung bei überbrücktem Triac (Vorsicht, Netzspannung!) und S 2 in Stellung 1 A eingestellt. Spannungseinsteller P 1 auf Spannungs-Maximum (max. Widerstand) und Stromeinsteller P 5 auf Strom-Maximum (Schleifer zum Kollektor T 10) einstellen und dann wie folgt abgleichen:

1. Bei unbelastetem Ausgang die Ausgangsspannung messen und mit P 4 auf 20 V einstellen. Dann M 1 mit P 9 und den Nullpunkt von M 2 mit P 6 einstellen.

2. Bei kurzgeschlossenem Ausgang den Ausgangsstrom messen und mit P 7 auf 1 A einstellen. Dann M 2 mit P 8 kalibrieren.

Danach wird die Triacregelung eingestellt. Dazu wird ein Belastungswiderstand benötigt, der bei einem Spannungsabfall von 12 bis 18 V einen Strom von 10 A gestattet. Man kann auch eine 12-V-Kfz-Batterie benutzen, welche für die Dauer der Einstellung mit 10 A geladen wird. Zur Messung von U_{CE} wird ein Voltmeter am T1 angeschlossen. S 2 auf 10 A und P 1 auf 20 V stellen. Zunächst werden P 5 und P 3 in Mittelstellung und P 2 auf Linksanschlag (kleinster Widerstand) gebracht. Die Einstellungen dann wie folgt vornehmen:

3. Ausgang kurzschließen (Strom ca. 5 A) und U_{CE} von T 1 mit P 2 auf 5 V einstellen.

4. P 5 aufdrehen und bei kurzgeschlossenem Ausgang (Strom = 10 A) U_{CE} auf 5 V nachstellen. Kurzschluß entfernen.

5. Ausgang mit Belastungswiderstand (Kfz-Batterie) belasten. Mit P 3 ebenfalls U_{CE} auf 5 V einstellen. Dabei müssen 10 A fließen bei einer Spannung von 12 bis 18 V.

6. Einstellungen unter 4. und 5. wiederholen, bis die Abweichung vom Sollwert unter 0,5 V liegt.

Im praktischen Betrieb kann U_{CE} infolge von Netzspannungsänderungen und Erwärmung des Gerätes zusätzlich um ± 1 V abweichen. Bei kleiner Belastung läuft sie hoch, was aber bedeutungslos ist.

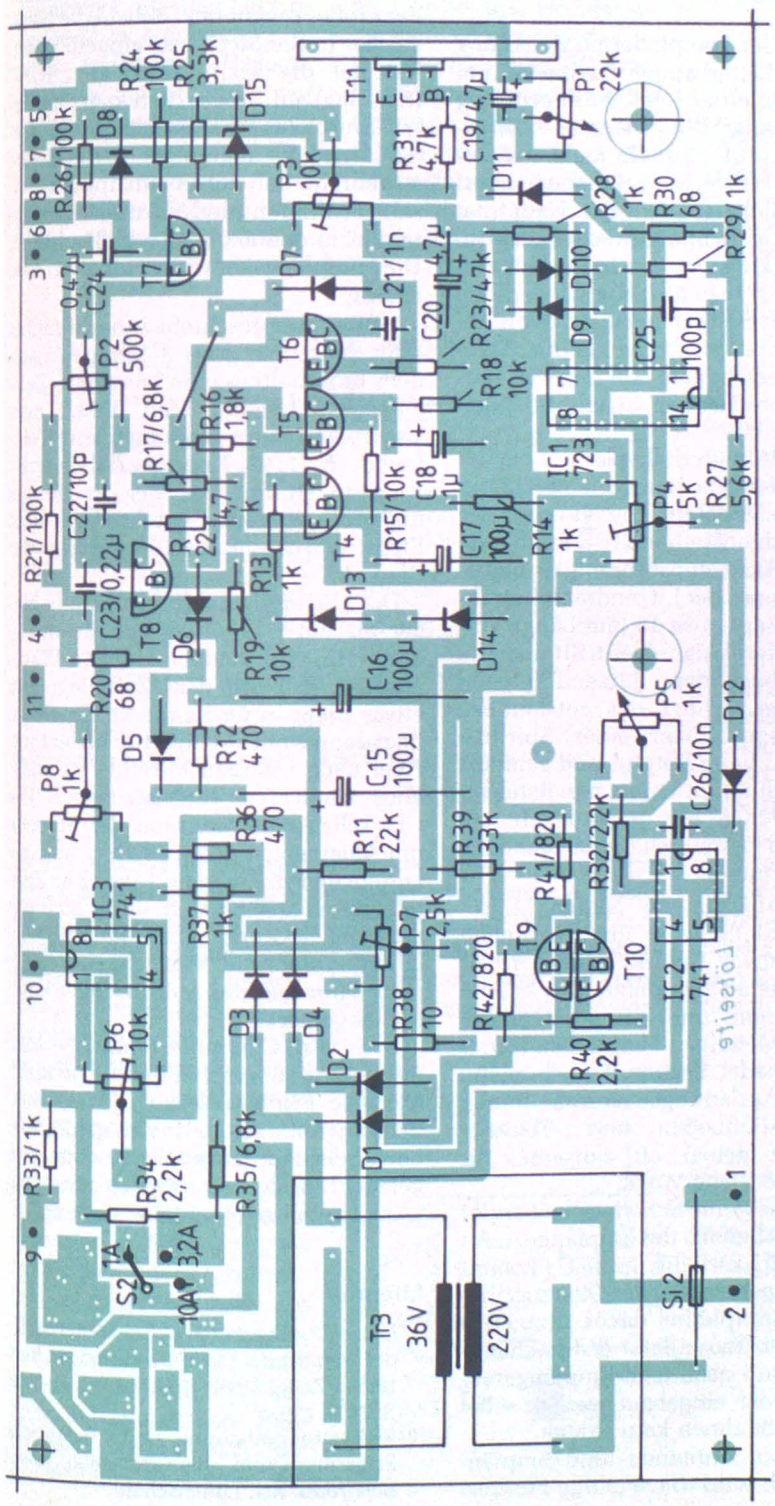


Bild 8. Bestückungsplan

Stichworte zum Inhalt

Spannungsregelung mit Längstransistor, Phasenanschnitt-Regelschaltung, Referenzspannung, Stromflußwinkel, Strombegrenzung, Funkentstörung.

Mini-Computer-Funkuhr Hopf 4300

Erfahrungen mit dem Bausatz

Eine DCF-77-gesteuerte Funkuhr mit großer, grüner Fluoreszenz-Anzeige für Wochentag und Uhrzeit (Stunden, Minuten und Sekunden) oder Datum (Knopfdruck: Tag, Monat und Jahr), mit optischer Empfangskontrolle und einem maskenprogrammierten Mikroprozessor, der das empfangene Zeittelegramm erst nach siebenfacher Kontrolle für die Anzeige freigibt oder aber, bei Zeittelegrammstörungen, die Uhr bei gleichzeitiger optischer Warnung automatisch auf Quarzbetrieb umschaltet – und das alles in einem nur 131 mm x 50 mm x 69 mm großen Gehäuse.

Gewiß ist diese Funkuhr kein Anfängermodell. Wer über ein gutes Vielfach-Meßinstrument und ein Oszilloskop verfügt, dürfte mit dem Nachbau keine besonderen Schwierigkeiten haben. Ein zusätzlicher Digital-Frequenzmesser beschleunigt den Abgleich des internen 4,194304-MHz-Quarzoszillators.

Die mitgelieferte „Bedienungsanleitung und Technische Erklärung" ist ausführlich und verständlich. Etwa ein Drittel ihrer insgesamt mehr als 50 Seiten ist den Aufgaben und dem Betrieb des Normalfrequenzsenders DCF 77 gewidmet – Einzelheiten, die der FUNKSCHAU-Leser bereits kennt [1], welche man sich aber, wenn man nun eine solche Funkuhr bauen will, gern noch einmal durchliest.

Beim Probe-Nachbau wurde streng nach der Bauanleitung vorgegangen, denn dabei sollte sich die Qualität des komplett bezogenen Bausatzes und der mitgelieferten Unterlagen beweisen. Um das Ergebnis vorweg zu nehmen: Größere Schwierigkeiten gab es nirgends. Auf völlig problemlose Bauschritte wird deshalb im folgenden nicht eingegangen. In einigen der wenigen hier erwähnten Punkte wären aber vielleicht noch Verbesserungen oder Vereinfachungen möglich.

So hat beispielsweise die Bauanleitung selbst den Nachteil, daß sich die Bauschritt-Beschreibungen in der Mitte, die zugehörigen Zeichnungen und Skizzen jedoch am Ende befinden. Teilt man das Heft hinter dem Textteil auf, dann lassen sich Beschreibung und Bilder bequem nebeneinander aufschlagen.

Wegen der komplizierten Schaltung liegen die Leiterbahnen – besonders auf der Hauptplatine – teilweise sehr eng nebeneinander. Die verwendete Lötkolbenspitze sollte deshalb nicht wesentlich breiter als etwa 0,8 mm sein. Auf dem Bestückungsplan der Hauptplatine sind die Meßpunkte schwer zu finden. Man kreist sie am besten rot ein, dann erspart man sich das wiederholte Suchen. Im Bestückungsplan der Empfängerplatine sind gar keine Meßpunkte eingetragen; sie müssen aus dem entsprechenden Schaltbild übertragen werden.

Etwas altjüngferlich zierte sich die Hf-Litze der Ferritantennenwicklung gegen das Verlöten. Hier brachte die „Altdeutsche Methode" Erfolg: Erst wird die Außenumspinnung – natürlich ohne eines der Litzendrähtchen abzureißen – auf etwa 15 mm Länge vorsichtig entfernt, dann verdrillt man die jetzt freiliegenden Litzendrähtchen miteinander, erhitzt das entstandene dünne Bündel über einer Spiritusflamme auf helle Rotglut und schreckt es dann schnell in einem bereitstehenden Schälchen mit Spiritus ab; anschließend lassen sich die Litzenenden leicht verzinnen.

Das Einstecken der beiden Mikrocomputer-MOS-ICs in ihre Fassungen erfordert etwas Geduld. Diese Arbeit wird auf einer geerdeten Blechplatte vorgenommen, und ein zusätzliches, geerdetes Metallband am linken Handgelenk schadet bestimmt auch nicht: Statische Aufladungen von modernen Kunststoff-Fußböden und -Tischabdeckungen gehen oft seltsame, für MOS-ICs tödliche Wege.

Die letzte kleine Schwierigkeit ergibt sich beim Abgleich des Empfängers: An den Abgleichkern der Spule Ü1 kommt man nicht heran, weil der Quarzoszillator der Hauptplatine davor sitzt. Also muß der Quarzoszillator erst noch einmal aus- und nach dem Empfängerabgleich wieder eingebaut werden – bei nur fünf Lötfahnen kein Drama.

Nach dem Antennen- und Empfängerabgleich wird die 6stellige Fluoreszenz-Anzeige (11,5 mm Höhe für Stunden und Minuten beziehungsweise für Tag und Monat, 8 mm für Sekunden bzw. Jahr) eingelötet, und dann kommt der große Augenblick: Sobald der Netzstecker in die Steckdose eingeführt ist, leuchtet die kleine Anzeige „SUN" (Sonntag) auf, wie es dem angekündigten Einschaltverhalten entspricht. Danach wird die abgesetzte Ferritantenne so gedreht, daß der Dezimalpunkt zwischen Minuten- und Sekundenanzeige im Sekundentakt gleichmäßig blinkt: Die Empfangskontrolle arbeitet also richtig.

Weiter aber geschieht zunächt nichts – bis plötzlich, etwa 3 Minuten nach dem Einschalten, eine komplette Zeitanzeige erscheint. Man blickt, man staunt, und dann greift man zum Telefonhörer: „119". Und tatsächlich – die Anzeige stimmt mit der Zeitansage überein, und genau synchron mit dem Piepston wechselt die 10-s-Anzeige der Funkuhr.

Die Musteruhr läuft nun bereits länger als ein Jahr ohne jede Beanstandung. Hin und wieder meldet die Warnanzeige, daß mit dem Zeittelegramm etwas nicht in Ordnung ist; irgendwo liegt dann wohl ein Gewitter in der Luft. Aber nach wenigen Minuten ist meist alles wieder im Normalzustand. Die Uhr selbst läuft während der Störung mit Quarzgenauigkeit weiter, und sie könnte im Prinzip viele Tage ohne Zeittelegramm auskommen, ohne auch nur um eine Sekunde „aus dem Tritt" zu fallen. Ohne die Warnanzeige hätte man dann von der Störung überhaupt nichts gemerkt.

Die Mini-Computer-Funkuhr 4300 mit ihrem ansprechenden, schwarzen Gehäuse (*Bild*) macht sich gut auf meinem Schreibtisch und wird gebührend bewundert. Ihr Zusammenbau hat Spaß gemacht, und ein verregneter Sonntag war sinnvoll ausgenutzt. *H.P.S.*

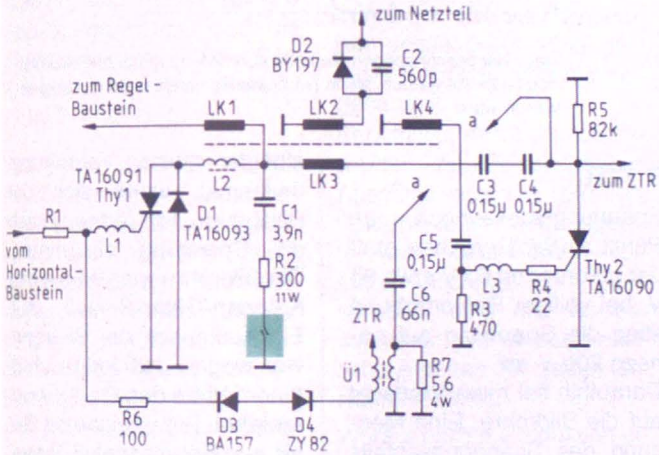
Literatur

[1] *Hetzel, P.; Rohrbach, L.*: Digitale Anzeige der vom Sender DCF 77 verbreiteten Amtlichen Zeit. FUNKSCHAU 1974, Heft 19, S. 727...730.

[2] Bedienungsanleitung und Technische Erklärung zum Bausatz 4300. Hopf Elektronik KG, Lüdenscheid.

Kurzzeitiger Aussetzfehler

Aussetzfehler, der Alptraum des Technikers, sind für die heutige Gerätegeneration der Unterhaltungselektronik gewiß keine Seltenheit mehr. Der Schwierigkeitsgrad zum Einkreisen dieser Fehler ist überwiegend vom Umfang der Schaltung abhängig, jedoch ebenso von der Art des Aussetzers. So wies ein Color-Gerät neuerer Bauart z. B. einen zeitweiligen Bildaussetzfehler auf, der nur in der Kaltphase des Gerätes, also unmittelbar nach dem Einschalten, erschien. Die Symptome der Störung (Verschwinden des Bildes mit einem senkrechten hellen Strich) gaben Hinweis auf einen Fehler in der thyristorisierten Zeilenendstufe. Eine meßtechnische Untersuchung führte zu keinerlei Erfolg, denn so schnell der Fehler aufgetreten war, so schnell verschwand er auch wieder. Weder ein Erschütterungstest noch ein Temperaturexperiment führte zu einer Langzeitphase des Fehlers. Was blieb anderes übrig, als die Sache mit dem Auswechseln diverser Bauteile wie Thyristoren, Kommutierungskondensatoren etc. fortzusetzen. Doch unter keinem ausgetauschten Bauelement befand sich der „Übeltäter". Dank eines guten Scharfblickes gelang es jedoch schließlich, nach zeitraubender Arbeit den lästigen Aussetzer abzustellen. Fehlerauslösend war eine superfeine einseitige Lötunterbrechung zwischen dem Anschlußdraht des Hochlastwiderstandes R 2 und dem Masseanschluß auf der Platine. Der besagte Hochlastwiderstand bildet mit dem Kondensator C 1 eine RC-Kombination zur Vermeidung des Überkopfzündens beim Rücklaufthyristor Thy 1. Die Sperrschichten eines Thyristors bilden spannungsabhängige Kapazitäten, welche starke Spannungsanstiegsgeschwindigkeiten auslösen können, was zu unerwünschter Zündung des Thyristors führen kann, auch wenn dessen Gatespannung momentan fast null Volt beträgt. Zum Schutz des Thyristors verwendet man entsprechende RC-Glieder, die eine Überkopfzündung verhindern.



Eine Unterbrechung machte das RC-Glied C1/R2 unwirksam

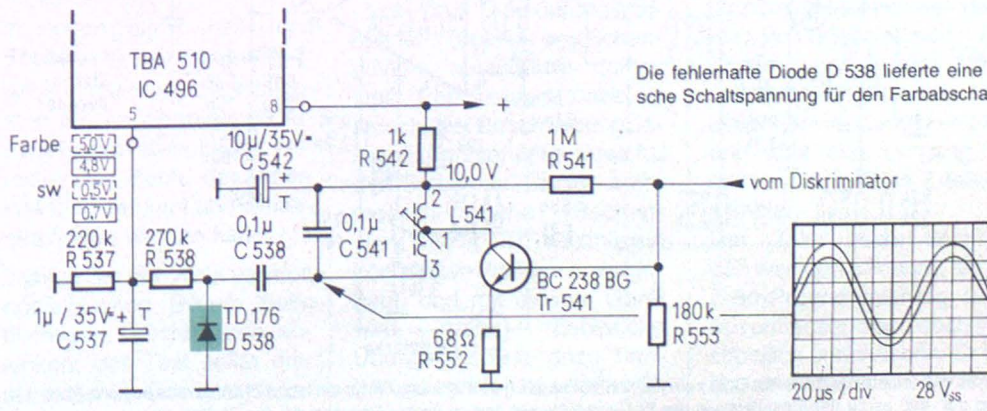
Aufgrund der Unterbrechung war die RC-Kombination wirkungslos. Dies hatte zur Folge, daß die elektronische Sicherung des Gerätes ansprach, wenn eine Überkopfzündung auftrat. Durch das kurzzeitige Abschalten wurde der Thyristor wieder gelöscht und arbeitete dann einwandfrei. Mit dem Beheben der Unterbrechung war der Fehler beseitigt und das Gerät arbeitete auch in einem längeren Probelauf einwandfrei.

Dieter Langbehn

Keine Farbaufnahme und -wiedergabe

Bei einem Videorecorder lautete die Beanstandung: Keine Farbe mehr bei Kassetten, die früher farbig wiedergegeben werden konnten. Eine kurze Überprüfung zeigte, daß auch Neuaufnahmen keine Farbinformation mehr enthielten. Ich vermutete den Fehler deshalb in der Referenzsignalerzeugung im Chrominanzteil. Die angegebenen Signale ließen sich alle in der richtigen Größe oszillografieren, allerdings stellte ich durch Potentialmessungen fest, daß die Schaltspannung für die Farbabschaltung am IC 496 (*Bild*) einen Wert hatte, der nur bei fehlendem Referenzsignal auftreten dürfte, nämlich nahe Null. Die Ursache zeigte sich in Form einer defekten Diode D 538. Bei der Synchronisation des Farbhilfsträgeroszillators durch den Burst oder den regenerierten Farbträger vom Band entsteht am Phasenvergleicher eine Sägezahnspannung der halben Zeilenfrequenz, deren Grundwelle herausgefiltert und durch diese Diode gleichgerichtet wird. Dadurch entsteht eine Schaltspannung von etwa 5 Volt, die das IC 496 entriegelt, so daß das Chrominanzsignal mit aufgezeichnet wird bzw. bei Wiedergabe dem Y-Signal zuaddiert wird. Da die Diode ihre Gleichrichterwirkung verloren hatte, ergab sich als Schaltspannung etwa Null, wodurch die Weitergabe der Chrominanz verhindert wurde. Nach Auswechseln der Diode arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Die zwischenzeitlich gemachten Aufnahmen können selbstverständlich nur schwarzweiß wiedergegeben werden, da die Farbinformation nicht mit auf das Band gelangte.

Christian Jackisch



Die fehlerhafte Diode D 538 lieferte eine falsche Schaltspannung für den Farbabschalter

Doppelabstimmung auf UKW

Eine Kompaktanlage kam mit dieser Fehlerbeschreibung in die Werkstatt: Ein Sender ließ sich in einem Bereich von ca. 200 kHz zweimal einstellen. Beim ersten Maximum war der Ton unverzerrt, aber beim zweiten Maximum verzerrt. Außerdem sprach die AFC nicht an und das Feldstärkeinstrument zeigte kein eindeutiges Maximum.

Ein gebrochener Kern im UKW-Teil fiel mir sofort auf. Hier hatte also jemand zu reparieren versucht. Ich erneuerte den Kern und glich das UKW-Teil entsprechend der Serviceanleitung ab. Schon während des Abgleichs zeigte sich aber immer noch die „Doppelabstimmung", obwohl alle Spulen und Drehkondensatoren einwandfrei reagierten.

Um die fehlerhafte Stufe erst einmal herauszufinden, schloß ich den Wobbler an den Antenneneingang und das Oszilloskop an den Zf-Ausgang (Meßpunkt D) an.

Wie nicht anders zu erwarten, zeigte die Durchlaßkurve eine starke Einsattlung. Wurde die Eingangsspannung erhöht, so änderte sich stark sowohl die Form, als auch die Amplitude der Durchlaßkurve. Eine Begrenzung des Zf-Signals fand also nicht statt.

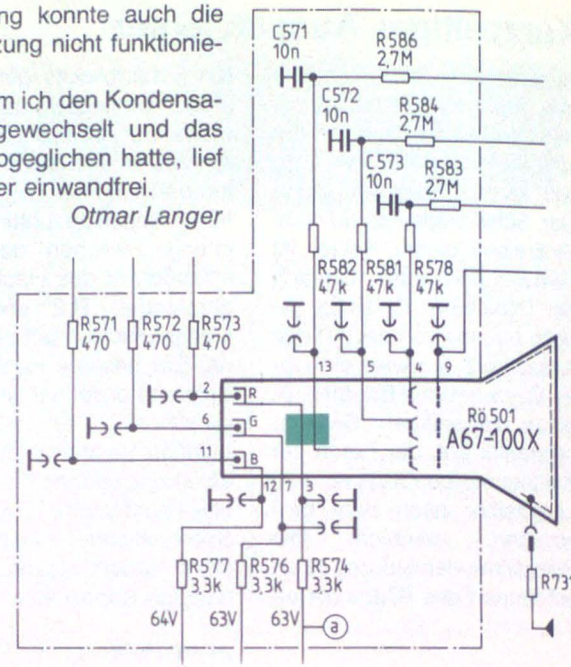
Diese Begrenzung erfolgt normalerweise in der letzten Zf-Stufe. In der vorliegenden Schaltung kommt jedoch ein integrierter Zf- und Demodulator-Baustein TCA 420A IC 1 zur Anwendung. Ein auswechseln dieses IC 1 brachte aber keinen Erfolg.

Ich überprüfte nun die Bauteile die mit dem IC 1 in direktem Zusammenhang standen. Im Demodulatorkreis hatte der Kondensator C 32 einen Kurzschluß!

Dieser defekte Kondensator stellte eine hohe Belastung für den Zf-Verstärker dar. Dies hatte die starke Einsattelung der Zf-Durchlaßkurve zur Folge. Durch die damit verbundene Arbeitspunktverschiebung konnte auch die Begrenzung nicht funktionieren.

Nachdem ich den Kondensator ausgewechselt und das Gerät abgeglichen hatte, lief es wieder einwandfrei.

Otmar Langer



Nach der beschriebenen Methode konnte schon manche Bildröhre noch gerettet werden, wenn ein Austausch nicht mehr rentabel gewesen wäre

Bildschirm zeitweise rot

Bei einem älteren Farbfernseher wurde beanstandet, daß sich der Bildschirm zeitweise rot verfärbt.

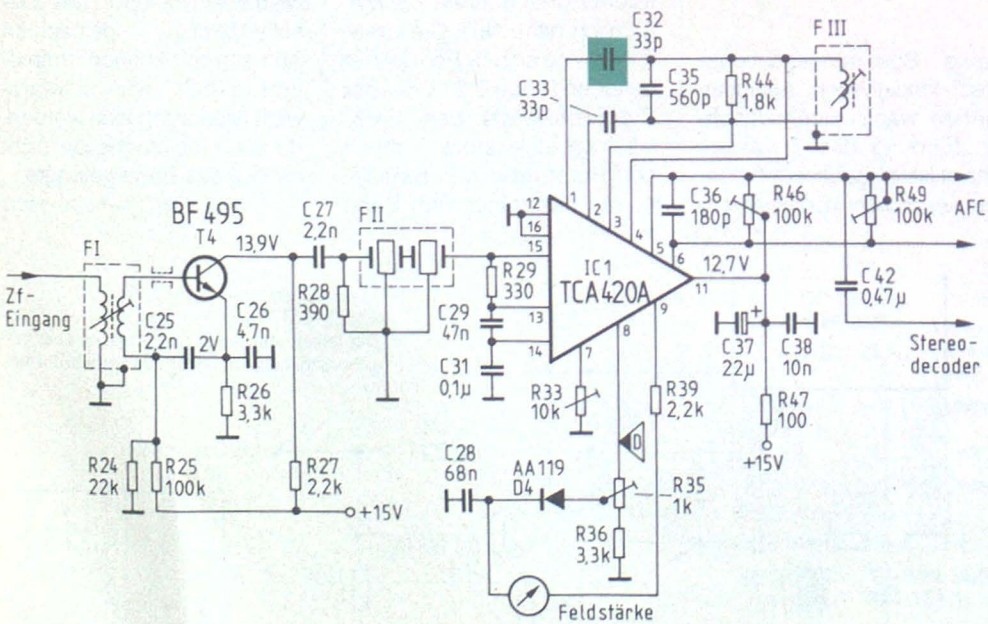
Ein kurzer Probelauf bestätigte dieses. Neben einem schon roten Grundton trat nach einiger Zeit ein völlig rotes Bild ohne jeglichen Inhalt auf.

Spannungsmessungen an Punkt a (*Bild*) ergaben statt der geforderten 63 V etwa 95 V, bei völliger Rotverfärbung stieg die Spannung auf nahezu 200 V an.

Daraufhin fiel mein Verdacht auf die Bildröhre. Eine Messung des Spannungsabfalls zwischen der Rot-Katode und des zugehörigen Gitters bestätigte meine Vermutung. Jedesmal, wenn sich der Bildschirm rot färbte, brach die Spannung zusammen. Die Bildröhre wies also einen Katoden-Gitter-Schluß auf. Ein Austausch der Bildröhre war wegen des fortgeschrittenen Alters des Gerätes unrentabel. Ein geeignetes Gerät zur Röhrenschluß-Beseitigung stand mir nicht zur Verfügung. Deswegen entschloß ich mich auf eine möglichst einfache Art und Weise den Schluß zu beseitigen, die sich in der Praxis schon oft bewährt hat.

Ein Netztrafo aus einem Röhrenempfänger, der neben einer Sek.-Spannung von 240 V auch eine Röhrenheizspannung von 6,3 V abgab, wurde zur Kurzschlußbeseitigung benutzt. Nach Abziehen der Bildröhrenplatine wurde die Röhre geheizt und zwischen Rot-Katode und Gitter die Spannung von 240 V gelegt. Ein kurzes Blitzen am Bildröhrenhals war die Folge. Nach erneuter Inbetriebnahme zeigte das Gerät ein völlig normales Bild, und an Punkt a waren auch 63 V zu messen.

Gerold Reinstädtler



Obwohl der defekte Kondensator C 32 zum Demodulatorkreis gehörte, stellte er für die letzte Zf-Stufe eine so hohe Belastung dar, daß es zu der Einsattlung in der Zf-Durchlaßkurve und zu keiner Begrenzung des Zf-Signals kam

Video-Handbuch

Ein praxisnahes Arbeitsbuch für alle Bereiche derAufnahme und Wiedergabetechnik. Von Ru van Wezel. 1. Auflage, 435 Seiten mit 470 Abbildungen. Lwstr-geb. mit Schutzumschlag. 95 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6601-5

Wer sich in die Videotechnik einarbeiten wollte, dem waren bisher mangels deutschsprachiger Literatur viele Grundsatzfragen unbeantwortet geblieben. Diesem Notstand wurde nun durch das vorliegende Buch ein Ende bereitet.

Daß das A und O der Videotechnik die Fernsehnormen sind, wird jeder Video-Praktiker bestätigen. Sie bilden deshalb auch den einleitenden Teil des Buches. Darauf aufbauend folgt die Fernsehkamera; in kleinen Schritten werden auf den optischen Grundlagen aufbauend verschiedene Linsensysteme, Filter und Spiegel behandelt. Die Beschreibung des „Innenlebens" der Kamera beginnt mit Erläuterungen der verschiedenen Kameraröhren und deren Ansteuerung, geht über zum Videoverstärker und zieht in praxisnaher Form den Eigenbau einer Schwarzweiß-Kamera durch. Aperturkorrektur und Crispening bleiben nicht unerwähnt. Auf die Möglichkeit, das Kamerasignal in unterschiedlichster Form weiterzuverarbeiten, wird im Kapitel „Das Mischpult" hingewiesen.

Zur Beobachtung und Begutachtung des Fernsehbildes werden im Studio Monitoren eingesetzt. Hinweise zum Umbau eines normalen Fernsehempfängers in einen Monitor, zur Schwarzwerthaltung und zur Zeitkonstante der Schwungradsynchronisation sind in diesem Abschnitt beschrieben.

Über das hochinteressante Thema „Kabel" führt der Autor den Leser zur Bildaufzeichnung mit seinen verschiedenen Systemen. Die mechanische, optische und magnetische Bildplatte, Magnetband-Aufzeichnungsgeräte sowie deren Spuraufzeichnungs-Verfahren, elektronischer Schnitt, Dropout-Kompensation und die Zeitbasis-Korrektur sind hier abgehandelt.

Kenntnisse der Audiotechnik werden im darauffolgenden Abschnitt vermittelt. Mikrofon, Plattenspieler, Tonbandgeräte, verschiedene Audio-Normen, Mischpult und Lautsprecher sind hier so beschrieben, wie es das praktische Arbeiten mit diesen Geräten erfordert.

Worauf bei der Produktion einer Fernsehaufzeichnung zu achten ist, um für die spätere Bearbeitung der einzelnen Szenen auch „gutes" Material zu besitzen, bis hin zu Hinweisen, wie ein Drehbuch aufzubauen ist, das alles ist im Kapitel „Fernsehproduktionstechnik" niedergelegt.

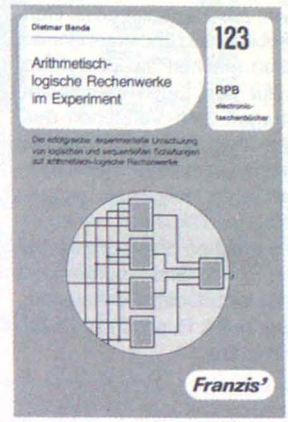
Messen und Meßtechnik, Themen, die man als Videotechniker beherrschen muß, schließen mit Schalt- und Testbildern das Buch ab.

Alles in allem ein die wichtigsten für die Videotechnik erforderlichen Kenntnisse vermittelndes Buch, das Anerkennung verdient und weiterempfohlen werden kann.

Lassen Sie sich nicht von den nostalgischen Bildern beim flüchtigen Durchblättern ablenken; der Text sollte entscheiden, und der ist gut.

Au.

Arithmetisch-logische Rechenwerke im Experiment



Die erfolgreiche experimentelle Umschulung von logischen und sequentiellen Schaltungen auf arithmetisch-logische Rechenwerke. Von Dietmar Benda. 1. Auflage, 108 Seiten mit 58 Abbildungen. RPB-electronic-taschenbuch Nr. 123. Kart. 7,80 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-1231-4

Dem Anwender von Mikrocomputern wird in diesem Band ein Weg aufgezeigt, schrittweise durch Experimente von logischen und sequentiellen Schaltungen auf arithmetisch-logische Rechenwerke umzuschulen.

Die hier dargestellte Methode erscheint einprägsam und leicht verständlich. Die theoretischen Grundlagen dazu, wie Digitaltechnik, Ziffernsysteme, Logikschaltungen, Decoder, Schieberegister und Datenspeicher werden anhand von zahlreichen Rechen- und Verknüpfungsbeispielen, Tabellen und Schaltplänen ausführlich dargestellt. Entscheidend dabei ist jedoch die Beschreibung eines Experimentiergerätes für den Selbstbau. Dieses arithmetisch-logische Rechenwerk wird in TTL-Technik auf Lochraster-Platinen aufgebaut, und mit diesem Gerät wird geübt. Zahlreiche Übungsbeispiele dazu bringen so auf leicht verständliche Art das Verständnis für den Lehrstoff und die notwendige Vertiefung des Erlernten.

Der Anwender dieses Buches erfährt nicht nur schrittweise den Arbeitsvorgang und die Funktion von arithmetisch-logischen Einheiten, sondern wird auch mit Zentraleinheiten und Datenspeichern vertraut gemacht. Nach der Lektüre dieses Lehrbuches ist er in der Lage, sich in die Funktion von Computer- und Mikroprozessorsystemen einzuarbeiten.

-ll.

Programming the Z 80

Von Rodnay Zaks. 625 Seiten, 200 Abbildungen, kartoniert. Sybex Inc., Paris. ISBN 0-89588-013-X

Der Mikroprozessor Z-80 ist nicht nur komfortabel, sondern – und das hängt damit unmittelbar zusammen – auch sehr komplex und somit nicht ganz so leicht zu verstehen wie Prozesoren mit einfacherer Struktur, wie z.B. der 6800 oder der 6502. Um so wichtiger ist das Vorhandensein einer verständlichen, umfassenden Anleitung für den Umgang mit dem Z-80.

Rodnay Zaks geht zunächst auf das Gesamtkonzept der CPU und ihrer Peripherie ein, zeigt dem Leser dann die Hardware-Struktur eines Z-80-Mikrocomputers und gibt allgemeine Hinweise über systemorientierte Programmiertechniken. Der Befehlssatz wird sehr ausführlich erläutert, ebenso die gegenüber dem 8080 deutlich komfortableren Adressierungsarten. Schließlich folgen noch Kapitel über I/O-Bausteine und deren Ansteuerung, über einige Anwendungsbeispiele und über den Umgang mit dem symbolischen Z-80-Assembler.

Der „Zaks" gehört damit zu den wenigen Büchern, die die Z-80-Programmierung wirklich umfassend und doch verständlich beschreiben. Er hat nur einen Nachteil: die englische Sprache.

Fe.

Neue Druckschriften

Auf über 700 Seiten enthält der **Hauptkatalog '80** von Bürklin Bauelemente der Elektronik sowie Werkstattbedarf und Zubehör. Aufgeteilt in 13 Sachgebiete findet man hier alles für die Elektronik – von der Antenne bis zur Zylinderkopfschraube – aufgeführt. Die Preisangaben sind nach Stückzahlen gestaffelt. Ein ausführliches Stichwortverzeichnis erlaubt das schnelle Auffinden des gesuchten Teiles. Die Zusendung des Katalogs an Wiederverkäufer, industrielle und gewerbliche Anwender bzw. Verbraucher erfolgt kostenlos.
(Bürklin, Postfach 20 04 40, Schillerstraße 40, 8000 München 2)

□

Eine 36seitige Broschüre von Valvo behandelt **integrierte Schaltungen für Fernseh-, Rundfunk- und Nf-Anwendungen.** In Katalogform gibt sie eine Übersicht über das Fertigungsprogramm an integrierten Schaltungen dieser Art und enthält die wichtigsten Angaben für den Anwender. Blockschaltbilder und Tabellen sowie entsprechende Maßangaben erleichtern die Auswahl des passenden ICs.
(Valvo, Burchardstr. 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1)

□

Auf 22 DIN-A4-Seiten sind in einer Broschüre von Philips Informationen über das Thema Licht und Energie enthalten. Sie trägt den Titel **Energiebewußt beleuchten.** Hier sind viele wissenswerte Daten und Fakten über die wirtschaftliche Lichtanwendung in verschiedenen Bereichen zusammengestellt. Reiche Bebilderung und ergänzende Grafiken machen die Broschüre auch für den Laien interessant und tragen zum Verstehen des Problemkreises bei. Philips leistet mit der jetzt vorgelegten Broschüre einen Beitrag zur aktuellen Energiediskussion. Interessenten erhalten diese Broschüre bei der Philips GmbH, Unternehmensbereich Licht und Anlagen, Lichtberatung, Postfach 10 14 20, 2000 Hamburg 1.

□

Von Valvo sind die beiden Handbücher **Nf-Leistungstransistoren** 1979/80 und **Transistoren für Verstärker- und Schalteranwendungen** 1979/80 erschienen. Die Aufteilung in diese Gruppen wurde neu vorgenommen, damit der Entwickler eine praxisgerechte Zusammenfassung erhält. Ein drittes Handbuch trägt den Titel **Transistoren für Hf-Anwendungen**. Es wurde eine Reihe von neuen Typen in diese Daten- und Applikationsbücher aufgenommen.
(Valvo, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1)

□

Unter dem Titel **Ergonomie, Grundlagen der Arbeitsplatzgestaltung** ist von Nixdorf Computer eine 36seitige Broschüre erschienen. In ihr sind anschaulich die Probleme und Lösungen eines dem menschlichen Körper gerecht werdenden Arbeitsplatzes beschrieben. Von der richtigen Sitzposition über die biologischen Grundlagen des visuellen Aufnehmens von Informationen bis hin zu Beleuchtung und Gestaltung des Arbeitsraumes finden sich hier vielfältige theoretische und praktische Informationen.
(Nixdorf Computer AG, Fürstenallee, 4790 Paderborn)

□

Von Fairchild ist ein **Linear Op Amp Datenbuch** erhältlich. Damit wurde die Reihe der Fairchild-Datenbücher über lineare Schaltungen, Consumer-, Interface- und Spannungsregler-Schaltungen um eine weitere Arbeitsunterlage ergänzt. Hier sind alle von Fairchild vertriebenen Operationsverstärker beschrieben und mit einer Vergleichsliste zusammengestellt. Ferner sind Hinweise über Auswahlkriterien zum Einsatz bestimmter Typen sowie Applikationsbeispiele enthalten. Der Preis beträgt 15,50 DM. (te-wi Verlag, Waldfriedhofstraße 30, 8000 München 70)

□

Für Rundfunk- und Fernsehfachhändler, Elektro-Installateure und Elektro-Fachhändler ist der **Unterhaltungs-Elektronik-Zubehör-Katalog** bestimmt. Auf fast 70 Seiten sind übersichtlich alle gebräuchlichen Zubehör-Artikel neben verschiedenen Antennenprogrammen aufgeführt. Auch ein kleiner technischer Anhang ist vorhanden. In ihm findet der Antennenbauer einige nützliche Hinweise. Der Katalog ist nach dem Elkontor-Artikelnummern-System aufgebaut. (Elkontor, Gesellschaft Deutscher Elektro-Großhändler m.b.H. & Co. Vertragskommanditgesellschaft, Leisewitzstraße 41/47, 3000 Hannover)

□

Für Besitzer des Basic-Mikrocomputers TRS-80 dürfte der **Software-Katalog Nr. 2** von Elsoft von Interesse sein. Er enthält Angebote von Programmkassetten und Floppy-Disk-Software. Elsoft vertreibt Mikrocomputer-Programme auch amerikanischer Software-Lieferanten, wie Microsoft, Small System Software, Michael Shrayer Software, Racet Computes, Personal Software u.a. Der Katalog ist kostenlos erhältlich.
(Engel & Lange Software, Rendsburger Platz 16, 5000 Köln 80)

□

Auf 24 Seiten enthält der **Gesamtkatalog** von AP Products Industrie-Steckverbindungen für OEM-Anwender, Laborzubehör für Entwicklung, Service und Schulung sowie Experimentiersysteme für den lötfreien Aufbau von Versuchsschaltungen. Dem Katalog liegt eine Nettopreisliste bei, die für alle Artikel die Einzelpreise enthält.
(AP Products, Prielmayrstraße 19, 8011 Poing)

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1980 Franzis-Verlag München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte, Schaltungen und Programme mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten, Programm-Listings usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.